

UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

MAESTRÍA EN AGROECOLOGÍA Y AMBIENTE

Estudio comparativo de producción y comercialización de dos sistemas de producción: convencional y agroecológico del cultivo de lechuga en el cantón Cuenca.

TESIS PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE MAGISTER EN AGROECOLOGIA Y AMBIENTE

AUTORA: Ing. Jenny Soledad Pelchor Chicaiza

DIRECTOR: Ing. Pedro Rene Zea Dávila D. Ms.C.

CUENCA, ECUADOR

2017



RESUMEN

En la actualidad conviven en el sistema alimentario mundial necesidades claramente diferenciadas. Un sector demanda alimentos de consumo masivo mientras que otro sector demanda alimentos con rasgos cualitativos diferenciales. Existiendo muchos criterios acerca del mejor sistema de producción, considerando al sistema convencional como extremadamente contaminante, pero necesario y al sistema agroecológico como amigable con el ambiente, pero poco rentable.

En este contexto se desarrolla el presente estudio en el cual se utilizó un diseño experimental de bloques al azar para evaluar dos sistemas de producción de lechuga: Convencional y agroecológico tomando como variables de las plantas, el peso, altura y diámetro, para evaluarlos mediante un análisis de varianza, que demostró significancia en las lechugas del sistema agroecológico con un diámetro de 0,42cm y una altura de 0,17cm, mientras que en peso el sistema convencional fue significativo con 1,98 lb.

Se evaluó también la composición nutricional de las lechugas mediante el análisis bromatológico cuyos resultados demuestran que; en humedad, materia seca, grasa, cenizas y elementos no nitrogenados, no existen diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, pero en proteínas y fibra la lechuga del tratamiento agroecológico es significativo.

En las encuestas realizadas para la prueba de palatividad y preferencias, los resultados definen que las lechugas agroecológicas tienen un sabor aceptable y visualmente son de preferencia por consumidores.

El estudio contempla también el cálculo de la relación costo beneficio de los cultivos dando como resultado un beneficio neto/ha de \$5.539,24 para el sistema convencional y \$6.801,67 para el sistema agroecológico.

PALABRAS CLAVES: SISTEMA AGROECOLÓGICO, SISTEMA CONVENCIONAL, PRODUCCIÓN, COMERCIALIZACIÓN LECHUGA.



ABSTRACT

Currently coexist in the global food system distinct needs. A sector demand food for consumption mass while other sector demand food with traits qualitative differential. There are many views about the best system of production, whereas the conventional as extremely polluting system, but necessary and how-friendly but unprofitable agro-ecological system.

In this context is develops the present study in which is used a design experimental of blocks to the random to evaluate two systems of production of lettuce: conventional and agroecological taking as variable of them plants, the weight, height and diameter, to assess them through an analysis of variance, that showed significance in them lettuce of the system agroecological with a diameter of 0, 42 cm and a height of 0, 17 cm , while in weight the conventional system was significant with 1, 98lb.

We also evaluated the nutritional composition of lettuce through bromatologic analysis whose results show that; in humidity, matter dry, fat, ash and elements not nitrogen, not exist differences significant among them treatments in study, but in proteins and fiber the lettuce of the treatment agroecological is significant.

In surveys conducted for the test of palatividad and preferences, outcomes defined agroecological lettuces are acceptable taste and visually are preferred by consumers.

The study also includes the calculation of the cost benefit of crops resulting in a net profit by has from \$5.539,24 to \$6.801,67 for the agro-ecological system and the conventional system.

KEY WORDS: AGRO-ECOLOGICAL SYSTEM, CONVENTIONAL SYSTEM, PRODUCTION, MARKETING LETTUCE.



INDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
INDICE	4
LISTA DE TABLAS.....	7
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE CUADROS	10
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGIA.....	11
AGRADECIMIENTOS	14
DEDICATORIA.....	15
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	16
1.1 JUSTIFICACIÓN	18
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	19
1.2.1 Objetivo general	19
1.2.2 Objetivos específicos	19
1.3 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION	19
CAPITULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	20
2.1 Sistemas de producción agrícola	20
2.1.1. Clasificación de Sistemas de producción	22
Sistema convencional	22
Sistema Agroecológico.....	24
Beneficios del uso de materia orgánica.....	28
2.2 Comercialización y Mercadeo	30
2.2.1 Sistema convencional	30
2.2.2 Sistema agroecológico	31
2.2.2.1 Sistemas alternativos de comercialización de los productos agroecológicos	32
2.3. Lechuga (Lactuca sativa)	33
2.3.1. Características de la lechuga en el Sistema Agroecológico.....	34
2.3.2. Características de la lechuga en el Sistema Convencional.....	35
CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS	36



3.1	Materiales.....	36
	Materiales físicos	36
	Equipos	36
	Software	36
3.2	Metodología.....	37
3.2.1.	Metodología para determinar el rendimiento de los dos sistemas de producción.....	37
3.2.1.1.	Manejo del cultivo.....	37
	Preparación del suelo.....	37
	Semillero	37
	Trasplante	38
	Tratamientos	38
	Deshierbe.....	38
	Riego.....	39
	Cosecha	39
3.2.1.2.	Recolección de datos	39
	Para determinar el rendimiento del cultivo	39
	Para el análisis bromatológico comparativo	40
	Palatividad del producto (sabor).....	40
3.2.2.	Metodología para determinar la rentabilidad de los dos sistemas de producción.....	40
3.2.2.1.	Análisis económico.....	41
3.2.3.	Metodología para comparar la relación económica y comercial.....	41
3.3	Tipo de estudio y diseño.....	42
3.4	Variables	42
3.4.1	Variable dependiente	42
3.4.2	Variables controladas.....	42
3.4.3	Variables Independientes e indicadores.....	42
3.4.4	Indicadores de las variables	43
3.5	Población.....	44
3.5.1	Muestra	44
3.5.2	Forma de muestreo	45



3.6	Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de información.....	45
3.7	Técnicas de análisis instrumental y estadístico.....	47
	CAPITULO IV: RESULTADOS.....	48
4.1.	RESULTADOS DEL RENDIMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS	48
4.1.1.	TRATAMIENTO CONVENCIONAL (T1)	48
4.2	RESULTADOS DE PALATIBILIDAD (SABOR).....	80
4.3	RESULTADOS DE LA RENTABILIDAD DE LOS DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.....	84
4.3.1.	SISTEMA DE PRODUCCIÓN CONVENCIONAL.....	84
4.3.1.1.	Calculo de la rentabilidad del sistema de convencional	85
4.3.2.	SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICOS.....	85
4.3.2.1.	Calculo de la rentabilidad del sistema de agroecológico.....	86
4.3.	RESULTADOS RELACIÓN ECONOMICA COMERCIAL	88
4.3.1.	Convencionales.....	88
4.3.2.	Agroecológicos.....	89
	CAPITULO V: DISCUSION	90
	CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	92
6.1	Conclusiones.....	92
6.2.	Recomendaciones.....	93
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	95
	ANEXOS	101
	Anexo 1. Manejo del ensayo	101
	Anexo 2. Registro fotográfico	103
	Anexo 3. Análisis Bromatológicos	107
	Anexo 4. Prueba de Palatividad	119
	Anexo 5. Prueba de normalidad de Shapiro Wilks	120



LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Diámetro	48
Tabla 2: Altura	49
Tabla 3: Peso	50
Tabla 4: Humedad	51
Tabla 5: Materia Seca	52
Tabla 6: Proteína (Nx6,25)	53
Tabla 7: Grasa	54
Tabla 8: Cenizas	55
Tabla 9: Fibra	56
Tabla 10: Elementos no Nitrogenados	57
Tabla 11: Diámetro	58
Tabla 12: Altura	60
Tabla 13: Peso	61
Tabla 14: Humedad	62
Tabla 15: Materia Seca	63
Tabla 16: Proteína (Nx6,25)	64
Tabla 17: Grasa	65
Tabla 18: Cenizas	66
Tabla 19: Fibra	67
Tabla 20: Elementos no Nitrogenados	68
Tabla 21: Diámetro	69
Tabla 22: Altura	70
Tabla 23: Peso	71
Tabla 24: Humedad	72
Tabla 25: Materia Seca	74
Tabla 26: Proteína (Nx6,25)	75
Tabla 27: Grasa	76
Tabla 28: Cenizas	77
Tabla 29: Fibra	78
Tabla 30: Elementos no Nitrogenados	79
Tabla 31: Convencional	80
Tabla 32: Testigo	81
Tabla 33: Agroecológico	82
Tabla 34: Prueba visual	83
Tabla 35: Costos Convencionales	84
Tabla 36: Costos Agroecológicos	85
Tabla 37: Beneficio de la producción	87
Tabla 38: Relación Costo/Beneficio	87



LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1: Diámetro	49
Grafico 2: Altura	50
Grafico 3: Peso	51
Grafico 4: Humedad	52
Grafico 5: Materia Seca	53
Grafico 6: Proteína	54
Grafico 7: Grasa	55
Grafico 8: Cenizas	56
Grafico 9: Fibra	57
Grafico 10: Elementos no Nitrogenados	58
Grafico 11: Diámetro	59
Grafico 12: Altura	60
Grafico 13: Peso	61
Grafico 14: Humedad	63
Grafico 15: Materia Seca	64
Grafico 16: Proteína	65
Grafico 17: Grasa	66
Grafico 18: Cenizas	67
Grafico 19: Fibra	68
Grafico 20: Elementos no Nitrogenados	69
Grafico 21: Diámetro	70
Grafico 22: Altura	71
Grafico 23: Peso	72
Grafico 24: Humedad	73
Grafico 25: Materia Seca	74
Grafico 26: Proteína	75
Grafico 27: Grasa	76
Grafico 28: Cenizas	77
Grafico 29: Fibra	78
Grafico 30: Elementos no Nitrogenados	79



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tratamiento convencional	80
Figura 2: Tratamiento testigo	81
Figura 3: Tratamiento agroecológico.....	82
Figura 4: Prueba visual	83



LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Resumen de tratamientos.....	38
Cuadro 2. Prueba de palatabilidad	40
Cuadro 3. Indicadores de las variables	43
Cuadro 4. Características del área de ensayo	44



ABREVIATURAS Y SIMBOLOGIA

AGR: Agricultor

MIP: Manejo Integrado de Plagas

ANOVA: Análisis de varianza

DBA: Diseño de bloques al azar

SEAE: Sociedad Española de Agricultura Ecológica

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

PEA: Población Económica Activa

INEC: Instituto Nacional de Economía y Censos

MAGAP: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca

CSA: Agricultura Climáticamente Inteligente

VAB: Valor Añadido Bruto

BPA: Buenas Prácticas Agrícolas

P: Fosforo

K: Potasio

Ca: Calcio

Mg: Magnesio

Mn: Manganeseo

Cu: Cobre

Zn: Zinc

**DERECHOS DE AUTOR**

Jenny Soledad Pelchor Chicaiza, autora de la tesis **“ESTUDIO COMPARATIVO DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN: CONVENCIONAL Y AGROECOLÓGICO DEL CULTIVO DE LECHUGA EN EL CANTÓN CUENCA”**, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Magister en agroecología y ambiente. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 11 de enero de 2017.

JENNY SOLEDAD PELCHOR CHICAIZA

C.I: 010445042-4



PROPIEDAD INTELECTUAL

Jenny Soledad Pelchor Chicaiza, autora de la tesis **“ESTUDIO COMPARATIVO DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN: CONVENCIONAL Y AGROECOLÓGICO DEL CULTIVO DE LECHUGA EN EL CANTÓN CUENCA”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 11 de enero de 2017.

JENNY SOLEDAD PELCHOR CHICAIZA

C.I: 010445042-4



AGRADECIMIENTOS

Expreso mis sinceros agradecimientos a la Universidad de Cuenca, con su Facultad de Ciencias Agropecuarias por permitir complementar mis estudios. De manera especial al Ing. Pedro Zea D. MsC por el apoyo brindado como director de tesis, a los Ingenieros Kathrine Guzmán MsC y Alfonso Palacios MsC por su acertada contribución. Con especial atención a la Asociación de Productores del Austro del Biocentro, por las facilidades prestadas para realizar las encuestas y pruebas de palatividad, de gran aporte para el presente documento.

Jenny Pelchor



DEDICATORIA

Dedico este presente trabajo a DIOS por ser mi guía y bendecirme infinitamente.

A mis padres María y Manuel (+), por su sacrificio constante para que este sueño se haga realidad con su amor y dedicación.

A mis hermanos-as por estar ahí cuando más hizo falta.

A una persona muy especial en mi vida que me enseñó que el amor existe Marco.

Y a todas las organizaciones campesinas dedicadas a la producción y comercialización de productos agroecológicos por su iniciativa de forjar un mundo mejor.

Jenny Pelchor.



CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

El objetivo esencial de la agricultura es respaldar una calidad de vida más deseable para las personas, agricultores, residentes rurales y la sociedad como un todo. La explotación de los recursos naturales y humanos para maximizar las ganancias produciendo alimentos rápidos, baratos y convenientes no ha aumentado la calidad de vida de los agricultores, residentes rurales o la sociedad, y esto no es sostenible EcuRed (2016).

La intensidad alcanzada ejerce una gran influencia sobre los elementos esenciales del ecosistema ambiental los que a su vez se agravan si las tendencias actuales de crecimiento de la población, el consumo de energía y carne y los residuos de alimentos continúan (Pionisio et al., 2015). Y el Ecuador no está ajeno a ello y se presenta un gran desafío de seguridad alimentaria.

Según la FAO (2011) en 1960 la producción de cereales era de 1000 millones de toneladas dándose inicios en esa época a la denominada Revolución Verde la cual dio un impulso para satisfacer las necesidades alimenticias del crecimiento de la población mundial.

Según Nuwer (2015) de la BBC de Londres se refiere a la cantidad de habitantes, tomando como referencia que éramos 7.300.000.000 de habitantes en 2015, para el año 2030 seremos 8.400.000.000, y para el año 2050 habrá 9.700.000.000 de habitantes lo cual demanda una producción altísima de alimento. Para quienes se dedican a la industria alimentaria es todo un reto.

Sin embargo, los pilares sobre los cuales se sustenta este incremento provocaron efectos secundarios como lo menciona FAO (2011) con graves problemas que enfrenta la humanidad con la acumulación de gases de efectos invernaderos (creció a más del 160%); el calentamiento global sumó 4 grados Celsius más, la tierra cultivable por persona disminuyó un 24% y la productividad de la tierra cultivable disminuyó en un 8%; todo ello ha conllevado a la necesidad de replantearse la



estrategia de la producción de alimentos agrícolas pues ella no puede enfrentar los grandes retos de la época actual.

En este contexto se han realizado diversos estudios como es el ejemplo de Cuba, en el que la sustitución de exportaciones los llevó a desarrollar un sistema de producción local con alternativas productivas agroecológicas (Leiget, Schneider & Vogl, 2015) y que según Altieri (2002) "una notable excepción son los avances en Cuba", donde la fabricación en pequeña escala de biopesticidas y biofertilizantes se desarrolla en instituciones agropecuarias estatales, cooperativas y por productores individuales, utilizando materias primas propias de la localidad y que también está disponible para los campesinos a bajo costo.

En el caso del Ecuador, la economía se caracteriza por darle una marcada importancia al sector agropecuario, ya que este provee de empleo aproximadamente al 21% de la población económicamente activa (PEA), con una importante cantidad de población en las áreas rurales que asciende al 37% (INEC, 2010). Sin embargo, no es posible obviar los problemas que aún presenta este sector que se resumen, entre otros, en el mayor crecimiento de las áreas destinadas a la exportación y menos para el consumo interno; la existencia de una estructura productiva que se orienta al monocultivo para la exportación y la agroindustria sin considerar las necesidades de la población y la baja productividad y depredación del medio ambiente (MAGAP, 2012).

En el presente proyecto son muy importantes los aportes que permitan enriquecer las prácticas productivas agroecológicas por ello el motivo del presente tema de investigación partirá de un enfoque integral mediante el análisis de la productividad y la rentabilidad de dos sistemas de producción agrícola en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) para valorar la producción y rentabilidad que brinda el sistema agroecológico, permitiendo aportar elementos concretos que le posibilitará a los productores nacionales la toma de decisiones en cuanto a costos de producción, sostenimiento de la biodiversidad, bienestar y salud de los consumidores, seguridad alimentaria y uso de insumos en la conversión de los sistemas de producción.



1.1 JUSTIFICACIÓN

La lechuga en la actualidad es conocida y cultivada en nivel mundial, siendo la más importante entre las hortalizas de hojas que se comen crudas, por su contenido de vitaminas como vitamina C, y pocas cantidades de A, B y B1 y por contener sales minerales de fácil absorción y rica en hierro (Hernández Salgado & Espinosa Iribarren, 2009).

Según la FAO (2011) citado por (Jaramillo Noreña, et. al., 2016), los países con mayor producción de lechuga fueron China con 13.430.000 toneladas y Estados Unidos con 4.070.780 toneladas, y en Latinoamérica los mayores productores de estas hortalizas son México con 370.066 toneladas y Chile con 101.559 toneladas.

En SOLAGRO (2010) se expone que en el Ecuador existen 1.145 ha de lechuga con un rendimiento promedio de 7.928 kg por ha según el Ministerio de Agricultura y de las provincias con mayor producción son: Cotopaxi (481 ha), Tungurahua (325 ha) y Carchi (96 ha). Cuando se habla del rendimiento de esta hortaliza se denota a partir de la disponibilidad de los volúmenes de producción según Galeano Corredor (2008).

Por su parte, (Businelli, Gigliotti & Giusquiani, 1990) cuando habla del rendimiento en sistema agroecológico dice que a encontrado un aumento del peso, altura de la planta, longitud de la mazorca y rendimiento de grano en maíz, cuando aplicaron 100, 300 y 900 kg/ha de residuos sólidos urbanos compostados, junto con adiciones complementarias de NPK. De la misma manera, Climent, Tapias, Pardos & Gil (2004) al añadir 18 y 36 t/ha de RSU compostado y de fertilizante nitrogenado mineral, obtuvo un incremento en el rendimiento de papa en un 25%.

Lucero (2012) en su finalidad de conocer el efecto de la aplicación de tres niveles de compost en la producción de lechuga de repollo. Utilizo un diseño experimental de bloques al azar en donde se evaluaron cuatro tratamientos, provenientes de la aplicación de tres niveles de compost, más el testigo (sin compost). Algunas variables analizadas fueron, altura de plantas, diámetro de plantas, costos de



producción de los tratamientos y análisis económico en el cual encontró diferencias significativas entre tratamientos.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.2.1 Objetivo general

Evaluar económicamente dos sistemas de producción de lechuga con manejo convencional y con manejo agroecológico y verificar la rentabilidad de la actividad con indicadores cuantitativos y cualitativos

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la productividad en los dos sistemas de producción y comparar sus ventajas y desventajas en el producto final.
- Determinar la rentabilidad de los dos sistemas de producción.
- Comparar la relación económica y comercial de las prácticas de manejo en el cultivo de lechuga con dos sistemas productivos, considerando indicadores cuantitativos y cualitativos

1.3 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION

El sistema de producción agroecológico, ofrece mejor respuesta agronómica y económica en el cultivo de lechuga, así como una mayor aceptación social.



CAPITULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Tomando la importancia de la industria agroalimentaria podemos tomar de referencia a España que es un país con una legislación agraria rígida y sólida, una de las localidades de este país denota por su modo de ver la agricultura a gran escala y meritorio de tomar como referencia.

(Cebrino Casquero, et. al., 2014) al realizar su Informe Anual del Sector Agrario en Andalucía 2014 menciona que la importancia relativa que tiene el sector agrario andaluz en el contexto nacional, representando el Valor Añadido Bruto (VAB) del sector alrededor de una cuarta parte del VAB agrario nacional, y concentrando Andalucía en torno al 30% del empleo agrario de España. Asimismo, la región andaluza concentra algo más de un tercio del valor de la Producción Agrícola española.

La agricultura en el Ecuador es el cuarto indicador de ocupación en empleo, lo cual registra: Agricultura, ganadería, caza y silvicultura y pesca 8,0% en el año 2008; 6,7% en el año 2011; 8,67% en el año 2015 del índice de ocupación de la población (Instituto Nacional Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, [INEC], 2015).

En este contexto, el uso de abonos orgánicos de diferentes orígenes es una alternativa válida para conseguir productos agrícolas inocuos, libres de la contaminación tóxica de químicos; de fácil elaboración artesanal, bajo costo y alta calidad alimenticia.

2.1 Sistemas de producción agrícola

Los cultivos agrícolas se desarrollan en diversos sistemas de producción como lo menciona FAO (2016). Entre ellos se encuentran aquellos que tienen un enfoque convencional cuyo modelo de intensificación agrícola supone el uso intensivo de insumos agrícolas como abonos, plaguicidas y maquinaria y, además, agua y donde la mayoría de las labores de preparación y culturales son efectuados mediante labranza excesiva de la tierra y el uso indiscriminado de productos químicos sintéticos. La intensificación también ha provocado la drástica reducción de la



biodiversidad de cultivos y animales lo que evidentemente puede llevar al hombre a un callejón sin salida al ser perjudicado en gran magnitud el medio ambiente en que vive. Estas tendencias de la intensificación agrícola no son compatibles con una agricultura sostenible y representan una amenaza para la producción futura.

Para definir los sistemas de producción agrícolas se han utilizado diferentes criterios, en ocasiones son detallados con respecto a las posibilidades de producción agrícola, a la concentración tecnológica, a la facilidad con que se reducen las externalidades negativas inducidas o provocadas por diferentes tecnologías, a la calidad de los recursos naturales disponibles y con el uso de insumos externos (Radulovich & Karremans, 1993).

“Estos sistemas, complejos y dinámicos, están fuertemente influenciados por el entorno externo, incluyendo mercado, infraestructura y programas” (Dixon, Gulliver, & Gibbon, 2001, p.90).

Los sistemas de producción lo que proporcionan son tácticas para perfeccionar el manejo agrícola a las mediciones apropiadas; con particularidades y restricciones como lo menciona la FAO (2013) que estableció una clasificación de los sistemas basado en una serie de factores claves, que incluye la base de recursos naturales disponibles, el patrón predominante de actividades agrícolas, formas de subsistencia de los productores agropecuarios incluyendo su relación con los mercados y la intensidad de las actividades de producción.

Sobre la base de estos criterios se delimitaron en varias categorías generales de sistemas de producción agropecuaria donde la FAO (2013) “identifico 72 sistemas agropecuarios; los predominantes son; sistemas mixtos de cultivo-ganadería; dual (mixto de plantaciones comerciales y pequeños productores), y los basados en áreas urbanas, que típicamente se enfocan en la producción hortícola”.

Por otro lado, el sistema agrario agrupa a los sistemas de producción que responden a características similares, iguales necesidades específicas, exigencias del medio, condiciones agroecológicas, etc. Para caracterizar un sistema agrario, se consideran tres elementos que influyen en la organización regional de la actividad



agropecuaria: a) el ecosistema local propio, b) las relaciones sociales de producción y de intercambio, y c) las fuerzas productivas. Cerrada (2014).

Por su parte, en Ecuador el (MAGAP, 2012) “establecieron una metodología para la caracterización de los sistemas del agro clasificándolos en cuatro categorías que son: Empresarial, Combinado, Mercantil y Marginal”.

La utilización de insumos ha variado dependiendo del sistema, sistema convencional identificado como de gran escala aplicado en los países industrializados a base de químicos, y el otro que es en base a los principios de la revolución verde con un tipo de insumo a partir de materias primas que se tiene a la mano, que viene de plantas, frutas; que son degradables y amigables con el ambiente.

“Otra forma de concebir a los sistemas de producción es como el conjunto de insumos, técnicas, mano de obra, tenencia de la tierra y organización de la población para producir uno o más productos agrícolas” según Jouve (1988). Estos sistemas, complejos y dinámicos, están fuertemente influenciados por el entorno externo, incluyendo mercado, infraestructura y programas (Dixon, Gulliver, & Gibbon, 2001).

2.1.1. Clasificación de Sistemas de producción

Sistema convencional

Es aquel modo de cultivo que tiene por objetivo principal el rendimiento, dando prioridad a la obtención de grandes cosechas e incremento de la productividad aun a costa de aplicar técnicas que pueden resultar agresivas y poco respetuosas para el ambiente y para los consumidores. Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) condicionan este sistema de producción ya que es un requisito indispensable de cumplimiento, y de hecho según la política agraria europea tiene margen legal (Martinez Martinez, s.f).



Infoaserca (2010) menciona que el uso abusivo e irresponsable de fitosanitarios puede contaminar acuíferos y eliminar insectos beneficiosos (abejas polinizadoras), así como otras poblaciones de pájaros y mamíferos. El coste de la agricultura intensiva es elevado, por lo que no todos los agricultores pueden adoptarla y se amplían las divisiones sociales. Esto es especialmente visible en países en desarrollo, en los que además la financiación por parte de diversos organismos es escasa.

En general se puede mencionar que en este sistema de producción agrícola se utilizan sustancias químicas sintéticas de manera parcial o total. Es un sistema de producción extremadamente artificial, basado en el alto consumo de insumos externos (energía fósil, agroquímicos, etc.) sin considerar los ciclos naturales, estas técnicas modernas incluyen la adopción de sistemas de monocultivos, modernas variedades de cultivos, semillas mejoradas, insumos externos como fertilizantes químicos, pesticidas, herbicidas, maquinaria e infraestructura. Pretty (1995).

Se cortan plantas vivas para aumentar el tamaño de las explotaciones y aumentar la productividad por escala. Esto destruye el hábitat de diversas especies y favorece la erosión, por lo que hay pérdidas de biodiversidad, hay homogeneidad genética, y se ven más afectadas por las plagas o inclemencias del tiempo.

Además, Gleissman (2013) indica que “nuestro sistema actual de alimentos, industrializado y globalizado, está mostrando que no es sostenible en ninguno de los tres aspectos de la sostenibilidad (económico, social o ambiental)”.

En otro aspecto el estatus de enfermedad, se define como un estado de anormalidad de la planta, en el cual se ve reducido su potencial productivo, asociado a un deterioro de su estructura e incluso su colapso. Para que se pueda manifestar una enfermedad, se deben asociar tres factores según lo menciona (Urbina Z., et al.,2009).

La presencia de los patógenos en el medio, lo cual corresponde al uso de ciertos productos y prácticas de manejo productivo, las cuales favorecen el desarrollo de



ciertas poblaciones que presentan una mayor afinidad con las plantas cultivadas. Este mismo factor es el responsable del incremento de la severidad de los patógenos que se traducen en resistencias o tolerancias a los medios de control químicos. Otro factor, corresponde a la condición del hospedero, en cuanto a su etapa fenológica y metabólica, la cual tiene relación con la resistencia o tolerancia frente a la interacción con un determinado patógeno (Urbina Z., et al., 2009).

Sistema Agroecológico

Desde principios del siglo XX el impulso de los avances tecnológicos, biológicos y químicos propiciaron un cambio enorme en la agricultura al aumentar la productividad de la tierra. Sin embargo, fue a partir de su segunda mitad, cuando este cambio adquirió las dimensiones de revolución, es decir, una Revolución Verde. Ésta implicó el aumento de los rendimientos por superficie (mayor producción por hectárea cultivada) hasta más del doble de los niveles tradicionales, lo cual fue conseguido en primer lugar por el empleo de semillas de alto rendimiento modificadas genéticamente, grandes cantidades de fertilizantes, pesticidas, sistemas de riego y maquinaria pesada Calva. (1993).

Para dar respuestas y hacer frente a los perjuicios provocados por los sistemas intensivos de altos insumos hoy se plantean los denominados sistemas alternativos de producción agrícola que en sintonía con el ambiente se denominan indistintamente por un lado ecológico, biológico, orgánico y/o biodinámicas y por otro natural. Además, aparece la permacultura que, en su aspecto filosófico, está íntimamente ligada a la última de estas técnicas. (EcuRed 2016). “Por lo tanto, se necesitan críticamente los sistemas agrícolas que son altamente productivos y reduzcan al mínimo los daños ambientales” (Pionisio et al., 2015).

Un aspecto importante que es preciso comprender es que la conversión de un sistema convencional de altos insumos a otro que se basa en insumos orgánicos con un manejo diversificado, no es meramente un proceso de eliminación de insumos externos sin un reemplazo compensatorio o manejo alternativo que



equilibre el sistema, de ahí que la agroecología provea las directrices para dirigir los flujos y sinergismos naturales necesarios para sustentar la productividad de un sistema de bajos insumos externos. Altieri (1987).

(Pionisio et al. 2015) han expresado que mientras es tremendamente productivo, nuestro actual sistema agroalimentario causa muchos problemas ambientales, a menudo la negociación fuera de mantenimiento a largo plazo de los servicios de los ecosistemas para la producción agrícola a corto plazo. Problemas resultantes incluyen la pérdida de biodiversidad, la erosión masiva del suelo y la degradación, la eutrofización y zonas muertas oceánicas, los efectos de pesticidas en los seres humanos y animales, las emisiones de gases de efecto invernadero y los cambios de régimen en el ciclo hidrológico.

Según (EcuRed, 2016) la comunidad se ha puesto como objetivo alcanzar un justo equilibrio entre la producción agrícola competitiva y el respeto de la naturaleza y el medio ambiente. El proceso de integración se basa en la introducción de medidas para la protección del medio ambiente en los diferentes campos de actuación comunitaria y llevar consigo la firme resolución de alcanzar la coherencia entre la política ambiental y la agrícola. En esencia, una agricultura sostenible es aquella capaz de llenar las necesidades del presente, mientras deja igual o mejores oportunidades para el futuro.

Los sistemas de producción alternativos consideran aspectos técnicos como la rotación de cultivos y labranza conservacionista de suelos que disminuyen los problemas de malezas, insectos y enfermedades; y, junto con prácticas de labranza conservadoras de suelo, reducen la erosión edáfica, también consideran el manejo integrado de plagas (MIP), que permite la reducción de los pesticidas, considera además sistemas de manejo para mejorar la salud vegetal y la capacidad de los cultivos para resistir plagas y enfermedades permitiendo un mejoramiento genético natural de cultivos para que resistan plagas y enfermedades y para que logren un mejor uso de los nutrientes (EcuRed, 2016).



Estos elementos han llevado a la urgencia de la Agroecología como un enfoque teórico y metodológico que trata de incrementar la sustentabilidad agraria trascendiendo en la actualidad, principalmente, dentro de la Agricultura Familiar Campesina, es una opción productiva y socioeconómica puesto que usa tecnologías amigables con el ambiente produciendo alimentos sin químicos. Se debe ayudar a conectar las personas que cultivan los alimentos con las personas que los consumen, en una relación que beneficie a ambos. Debemos restablecer la seguridad alimentaria, la soberanía alimentaria y las oportunidades en las comunidades rurales de América Latina, que han sido severamente dañadas por el sistema alimentario globalizado. Gliessman (2013).

“En sus primeras fases, la agroecología se centraba principalmente en aplicar conceptos y principios ecológicos al diseño de sistemas agrícolas sostenibles así lo menciona”, Altieri (1987); y Gliessman (1990) lo confirma. Es también un poderoso instrumento para el cambio real de sistema por eso “la agroecología actual se centra claramente en llevar la sostenibilidad a la producción de alimentos, concentrados y fibra”. Gliessman (2013).

Schiavoni (2006), resalta que no solo “hay que crear estrategias agroecológicas apuntando para aumentar la producción y conservar los recursos naturales, sino también para generar empleo y brindar acceso a mercados locales” (p.12).

En Ecuador ya desde la década del 80 de la centuria pasada comenzó un proceso de introducción de la agricultura con enfoque ecológico partiendo de las críticas a los perjuicios que se preveían como consecuencias de la aplicación de la agricultura intensiva de altos insumos y en especial a la derivada de aquella basada en el uso intensivo de mecanización, semillas “mejoradas” e insumos químicos sintéticos (Revolución Verde) e iniciaron la búsqueda de alternativas sustitutivas a los paquetes tecnológicos de la agricultura convencional. Suquilanda (2013).

Posterior a ese momento el país exhibe logros hasta hoy en las diferentes regiones agrícolas y en los diferentes cultivos que se llevan a cabo, donde se han obtenido



rendimientos superiores con la aplicación de la agricultura orgánica en comparación con el rendimiento promedio nacional, de aquí a que Suquilanda (2013) muestra rendimientos en el caso de la lechuga de más del 60% a favor de los elementos de la aplicación orgánica.

Por otra parte, Ecuador es uno de los países que poseen normativas aprobadas por el gobierno central que protege la producción orgánica, ecológica o biológica respaldada por la Constitución.

El cultivo orgánico de la lechuga no es complicado y su manejo se enmarca dentro de lo que constituye la agricultura sostenible, cuya propuesta se orienta a proteger los recursos naturales que intervienen en los procesos productivos, conservar el medio ambiente, proporcionar a la sociedad alimentos de alta calidad, al mismo tiempo que su cultivo sea rentable y competitivo en los mercados. Suquilanda (2003).

La aplicación de fertilizantes orgánicos data de la antigüedad, y ellos están referidos a aquellos productos que tienen por misión fundamental generar humus. También aportan en mayor o menor proporción, elementos nutritivos, pero este aspecto se considera secundario ya que habitualmente el suministro de elementos nutritivos se hace con fertilizantes minerales. Suquilanda (1996).

Stewart (2001), indica que la fertilización balanceada incrementa la eficiencia del uso de nutrientes y por esta razón existe menor probabilidades de que los nutrientes se pierdan al ambiente por lixiviación o escorrentía superficial. El buen manejo de la fertilización también reduce el potencial de erosión al producir cultivo saludable y de crecimiento vigoroso que se cierra rápidamente cubriendo y protegiendo al suelo efectivamente. Con una fertilización balanceada se produce una mayor cantidad de biomasa. Así un cultivo bien nutrido produce un sistema radicular extenso y saludable que es capaz de extraer agua y nutrientes más eficientemente que un cultivo deficiente en nutrientes (p. 6).



Según Valarezzo (2001) “la materia orgánica contiene casi el 5% de nitrógeno total, sirviendo de esta manera como un depósito para el nitrógeno de reserva, la materia orgánica también contiene otros elementos esenciales para las plantas tales como: fósforo, magnesio, calcio, azufre y micro nutrientes” (p. 84).

De acuerdo con Burgos (1999), el estiércol animal se coloca en primera plana, entre los abonos orgánicos pues además de ser el abono orgánico más antiguo utilizado por el hombre, la experiencia permite poner en evidencia su influencia excelente sobre la fertilidad de los suelos.

Sosa (2005), indica que efectivamente el empleo eficiente de los residuos animales como abonos puede ser una práctica de manejo agronómica y económicamente viable para la producción sustentable en agroecosistemas mixtos. En el caso específico de los estiércoles de diferentes ganados, su incorporación al suelo permite llevar a cabo un reciclado de nutrientes. Los mismos son removidos desde el complejo suelo-planta a través de la alimentación de los animales y pueden retornar parcialmente a ese medio en forma de abonadura.

Para cada nutriente, se debe establecer un balance como lo menciona la FAO (1999) en su Guía para el manejo eficiente de la nutrición de las plantas; que menciona sobre la eficiencia de un sistema de producción tiene su base en el suministro total de nutrientes versus la absorción. Normalmente la insuficiencia de uno de los nutrientes limita la eficiencia de absorción de otros nutrientes, reduciendo el rendimiento de los cultivos (p. 8-9).

Beneficios del uso de materia orgánica

(Dibut Alvarez & Martínez, V, 2013) define que los biofertilizantes para la semilla o el suelo, son preparados que contienen células vivas o latentes de cepas microbianas eficientes fijadoras de nitrógeno, con el objetivo de incrementar el número de estos microorganismos en el medio y acelerar los procesos microbianos, de tal forma que se aumenten las cantidades de nutrientes que pueden ser asimilados por las plantas



o se hagan más rápidos los procesos fisiológicos que influyen sobre el desarrollo y el rendimiento de los cultivos (p. 16).

Por otra parte, hay productos que ayudan para el crecimiento de la planta lo que se refleja con el rendimiento del cultivo como lo menciona (Dibut Alvarez & Martínez, V, 2013) a los bioestimuladores que se definen como el producto que contiene células vivas o latentes de cepas microbianas previamente seleccionadas, que se caracterizan por producir sustancias fisiológicamente activas (auxinas, giberelinas, citoquininas, aminoácidos, péptidos y vitaminas) que al interactuar con la planta promueven o desencadenan diferentes eventos metabólicos en función de estimular el crecimiento, el desarrollo y el rendimiento de cultivos económicos (p.16).

En la Revista Agricultura Orgánica (1994) manifiesta que siendo el suelo la base de la producción agrícola, su buen manejo (laboreo y fertilización), es indispensable para evitar alterar su actividad biológica, mientras que su fertilización se hace a base de materia orgánica descompuesta que puede ser de origen animal o vegetal y la adición de elementos minerales puros. Es por ello que propone alimentar a los microorganismos del suelo, para que estos de manera indirecta alimenten a las plantas, después de tornar disponibles a los nutrientes contenidos en la materia orgánica.

Según González & Pomares (2008), en el Manual Técnico Fertilización y balance de nutrientes en sistemas agroecológicos, SEAE 2008, dice que el aumento o conservación de la materia orgánica es fundamental para que se mantenga la fertilidad del suelo y en definitiva el sistema de producción ecológico puesto que la materia orgánica es fundamental para mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y, por esto, su mantenimiento tiene tanto interés en el cultivo ecológico (p.3).

Abad (1993) señala que los ácidos húmicos y fúlvicos tienen un efecto positivo sobre muchas funciones de la planta, a nivel de células y órganos; por su parte, Kononova (1970) señala el efecto estimulante de los ácidos húmicos y los



fulvoácidos en la formación de raíces al acelerar la diferenciación del punto de crecimiento. Warman (1998) encontró que los suelos fertilizados convencionalmente son generalmente altos en P y K, mientras que los suelos fertilizados con compost tienen un mayor contenido de C, Ca, Mg, Mn, Cu y Zn (p. 35).

La Agricultura orgánica, al no utilizar insumos químicos sintéticos en los procesos productivos, garantiza la obtención de productos "limpios" y aptos para el consumo humano, al mismo tiempo ofrece ventajas económicas a los agricultores, dado que tiene mejores precios en el mercado, con respecto a los productos obtenidos en forma convencional. Su elaboración involucra todo un sistema natural en el que se usen varios procesos para dar como resultado alimentos y productos de procedencia comprobada muy buenos para la salud y el medio ambiente. Suquilanda (2003).

2.2 Comercialización y Mercadeo

2.2.1 Sistema convencional

El cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.), está considerado entre los más importantes del grupo de las hortalizas de hoja; pues es consumida por un alto número de personas, principalmente en forma de ensalada, es ampliamente conocida y se cultiva en casi todos los países del mundo.

Los productos provenientes del sistema de producción convencional como lo menciona Escobar (2009) reúnen características como: alta intermediación irracional; comercialización monopólica; alta y costosa infraestructura; en el caso del mercado público, el espacio es público, pero quienes controlan son la intermediación irracional; el mercado está concebido como un punto de compra, la relación productores - consumidores es nula; no hay procesos de construcción de actores; no hay posibilidades de conocer las formas de producción de los alimentos y sus lugares de procedencia. Además, concentra entre el 90% al 95% de consumidores.



2.2.2 Sistema agroecológico

Los productos provenientes del sistema agroecológico se comercializan de manera distinta como lo menciona Galeano Corredor (2008), las comercializaciones de estos productos se realizan en mercados locales que representan una nueva fuente de recursos económicos para las familias. Un aspecto valioso de estos mercados es la constitución de la red de consumidores y productores agroecológicos. La actividad de comercialización ha tenido un impacto fundamental en las familias, lo que se refleja en su mayor bienestar. En general, un impacto importante es el fortalecimiento de la organización de productores.

Para la comercialización, cada organización campesina da prioridad a una línea productiva agroecológica, lo cual consiste en que, en el marco de una producción diversificada, se defina un producto principal de comercialización. Esto no significa monocultivo, sino que se sigue sembrando en arreglos como policultivos o agroforestales, pero con énfasis en un cultivo que es sembrado por varios productores. Una vez definida la línea productiva, se elabora un plan de manejo. Posteriormente se lleva a cabo un proceso de estandarización de la transformación de los productos. Y finalmente se desarrolla la comercialización, tanto a nivel de vereda como municipal. Galeano Corredor (2008).

“Los consumidores y productores, deben de contemplar la sostenibilidad ecológica, económica y social en el largo plazo” (EcuRed, 2016). Pues ellos reúnen características como:

- La existencia de una relación productor–consumidor directa
- Intermediación racional y en acuerdos; una comercialización más democrática
- Baja y barata infraestructura; el mercado se concibe como una construcción colectiva, como un espacio de encuentro económico, pero también como punto de intercambio de saberes, conocimientos, valores, etc.
- Cultivar valores de consumo responsable asociado a la soberanía alimentaria



- Conocer las formas de producción de los alimentos y sus lugares de procedencia; los productores y consumidores tienen la posibilidad de acordar y fijar precios de los alimentos. Escobar (2009).

2.2.2.1 Sistemas alternativos de comercialización de los productos agroecológicos

Según (Proaño & Lacroix, 2013) son sistemas de comercialización indirecto – Largo que se caracteriza porque la primera transacción que realiza el productor es directamente con un intermediario, el cual se encarga de acopiar la producción para posteriormente venderlo a un nuevo agente de intermediación, sin que este sea el consumidor final un tercero, llamado segundo eslabón comercial primario, conformado por:

- Mercados locales de producción.
- Mercados en zonas de consumo.
- Intermediación directa.
- Ferias de animales.

Además de:

Sistema de Comercialización Indirecto – Corto: Este sistema se caracteriza por tener una cadena de comercialización más simple, presenta mayores facilidades para el productor, ya que le permite articularse de manera directa a eslabones, que de una u otra forma se vinculan con un minorista, para posteriormente enlazarse al consumidor final. El producto ofertado pasa por menos agentes de comercialización hasta llegar al consumidor final. Para esto el productor ha tenido que asociarse, darles un valor agregado a sus productos, obteniendo así una mayor competitividad al momento de ofertarlos (Proaño & Lacroix, 2013).

- Bodegas de Almacenamiento de Granos, Cereales y Frutas.
- Industrias.
- Organizaciones de Comercialización Agrícola.



También se incluye:

Sistema de Comercialización Directo – Consumidor: Este sistema se caracteriza porque el productor se vincula de forma directa al consumidor final, sin depender de algún otro agente directo para su comercialización, es decir su primer agente de transacción es el consumidor final. La dinámica más interesante en este sistema es que el mismo productor es el encargado de darle un valor agregado a su producto para ser ofertado con mayor oportunidad a este agente, este valor agregado puede ser: mejoramiento de la presentación, cantidad adecuada, producción orgánica, entre otros (Proaño & Lacroix, 2013)

- Ferias solidarias.
- Mercado popular.
- Microempresas asociativas agropecuarias.

2.3. Lechuga (*Lactuca sativa*)

La lechuga es una planta anual y autógama, perteneciente a la familia Compositae y cuyo nombre botánico es *Lactuca sativa* L.

El tallo de la lechuga es muy corto y al llegar a la floración se alarga hasta un metro, desarrollando un capítulo de 15 a 25 flores de color amarillo, pequeñas, reunidas en anchas cimas corimbosas y con numerosas bracteolas. Las hojas están colocadas en roseta, desplegadas al principio; en unos casos siguen así durante todo su desarrollo (variedades romanas), y en otros se acogollan más tarde. El borde de los limbos puede ser liso, ondulado o aserrado (Colectivo de autores, 2011).

La raíz de la lechuga es de tipo pivotante, pudiendo llegar a medir hasta 30 cm. Esta hortaliza posee un sistema radicular bien desarrollado, estando de acuerdo la ramificación a la compactación del suelo; así un suelo suelto tendrá lechugas con un sistema radicular más denso y profundo que un suelo compacto (Colectivo de autores, 2011).



“La duración del cultivo suele ser de 50-60 días para las variedades tempranas y de 70-80 días para las tardías, como término medio, desde la plantación hasta la recolección” (Japon Quintero, s.f, p. 2)

Según (Abc Agro, 2002) este cultivo soporta mejor las temperaturas bajas que las elevadas. Como temperatura máxima tendría los 30 °C y como mínima puede soportar temperaturas de hasta –6 °C. La lechuga exige que haya diferencia de temperaturas entre el día y la noche. Cuando la lechuga soporta temperaturas demasiado bajas durante algún tiempo, sus hojas toman una coloración rojiza, que se puede confundir con alguna carencia.

La humedad relativa conveniente para la lechuga es del 60 al 80%, aunque en determinados momentos agradece menos del 60%. Los problemas que presenta este cultivo en invernadero es que se sube mucho la humedad ambiental, por lo que se recomienda cultivarlo en el campo cuando las condiciones climatológicas lo permitan. No es bueno que la temperatura del suelo baje de 6-8 °C (Abc Agro, 2002).

2.3.1. Características de la lechuga en el Sistema Agroecológico

La lechuga es una de las hortalizas más sensibles al exceso de salinidad, si bien, un índice de materia orgánica elevada ayuda a la planta a soportar un grado de salinidad alto. Aunque el aporte de materia orgánica poco degradada antes de la plantación no es aconsejable, el estiércol bien descompuesto (color oscuro) favorece el calentamiento del suelo. (Asociación de Agricultura y Ganadería ecológica de Álava [BIONEKAZARITZA, (2005), p. 4]

“Otro de los componentes decisivos en la producción orgánica de hortalizas es garantizar la nutrición del cultivo a partir del uso de los abonos orgánicos y otras alternativas para el incremento de la fertilidad del suelo” (Dibut Alvarez & Martínez V, 2013, p. 55)



La lechuga es muy exigente según lo menciona (Hernández Salgado, et al. 2009), con relación a la intensidad de la luz, en caso de escasez las hojas adelgazan y la roseta de hojas y el repollo, es muy exigente respecto a la humedad del suelo, y mucho más durante las fases tempranas de su desarrollo.

Es más duradera la lechuga que se da en sistema agro ecológico con un tiempo de vida más prolongado como lo menciona (Hernández Salgado & Espinosa Iribarren, 2009, p. 13). “Se pueden conservar en perfectas condiciones por un periodo de dos semanas si se colocan en bolsas de plástico y se guardan éstas a temperaturas de 12,5-15,50 C, con una humedad relativa de 80-85%. No deben congelarse porque se altera el sabor y la calidad del producto”.

2.3.2. Características de la lechuga en el Sistema Convencional

De entrada, en este sistema la producción de lechuga se maneja bajo pilares como; Control de malezas, Fertilización, Manejo Integrado de Plagas (MIP).

Según (Theodoracopoulos, Lardizabal, & Arias , 2009, p. 15), lo que más es recomendado es una combinación de estrategias como:

- la rotación de productos que varíen en su forma de acción
- rotación de cultivos para bajar poblaciones de plagas o enfermedades
- uso de productos biológicos en los programas de control

La lechuga es muy sensible al etileno es lo que menciona (Theodoracopoulos, Lardizabal, & Arias, 2009) y recomienda no almacenarla con frutas generadoras de etileno tales como manzanas, peras y duraznos. Durante el almacenamiento pueden producirse pudriciones blandas. La eliminación de las hojas exteriores, enfriamiento rápido y una baja temperatura de almacenamiento reducen el desarrollo de las pudriciones. (p. 30)



CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS

3.1 Materiales

Los recursos utilizados en la presente investigación están agrupados en materiales físicos, equipos, insumos y software los cuales se presentan seguidamente:

Materiales físicos

Unidad de suelos, sistema de riego por aspersión, metro, cinta métrica, balanza, regla, gavetas, bandejas de germinación, rastrillo, azadillas, palas, picos, estacas, piola, rótulos de madera, bomba de fumigación, etiquetas, fundas ziploc, cooler y cuaderno de campo.

Equipos

Computadora, GPS y cámara fotográfica.

Insumos

Agua, geles refrigerantes, semillas de lechuga (*Lactuca sativa* variedad Waltz), Ecoabonaza, Biol, Bocashi, fertilizantes inorgánicos: 10-30-10; 18-48-0 y Glifosato.

Software

Microsof office, Microsof Excel, Infostat y SPSS.



3.2 Metodología

3.2.1. Metodología para determinar el rendimiento de los dos sistemas de producción

Para determinar la productividad se estableció un análisis comparativo de los sistemas de producción convencional, agroecológica y el testigo del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*) de la variedad Waltz, en el cual para evaluar la calidad del producto final se considera: Rendimiento del cultivo en peso, tamaño por tratamiento (altura y diámetro), análisis bromatológico comparativo y palatabilidad del producto.

3.2.1.1. Manejo del cultivo

Preparación del suelo

Las labores de preparación del suelo se ejecutaron de la misma forma para todos los tratamientos. La primera labor de arada se realizó 45 días antes del trasplante, a una profundidad de 30 cm; luego, 3 días antes del trasplante, se realizó una remoción de suelo y cruzada para dejarlo mullido procediéndose posteriormente a delimitar el área experimental y sus unidades, además fueron sorteados los tratamientos para su ubicación en las parcelas. Una vez determinada el área del ensayo se delimitaron los caminos, los bloques de cada repetición y, posteriormente, se trazaron las unidades experimentales con sus respectivas identificaciones de tratamientos y repeticiones mediante el uso de letreros y se procedió a nivelar, surcar y sembrar (*Anexo 2. Registro fotográfico*).

Semillero

Para el establecimiento del cultivo en las unidades experimentales se utilizó previamente un semillero en bandejas de germinación el cual tuvo turba como sustrato y donde se obtuvieron 1000 plántulas de lechuga las cuales estuvieron listas para el trasplante a los 30 días posteriores de haberse ejecutado la siembra. (*Anexo 2. Registro fotográfico*).



Trasplante

El trasplante se realizó cuando las plántulas tenían de 3 a 4 hojas definitivas y un largo promedio entre 8 y 10 cm, después de 30 días de la siembra se trasplantó. Se sembró en las parcelas a una distancia de plantación entre las hileras de 0,50 m y a una distancia entre plantas de 0,40 m. (*Anexo 2. Registro fotográfico*)

Tratamientos

Los tratamientos que se evaluaron en el ensayo fueron tres: agroecológico, convencional y un testigo absoluto (no se aplicó ningún tipo de abono). (*Anexo 1. Manejo del ensayo*)

Cuadro 1. Resumen de tratamientos.

Tratamiento	Insumos	Dosis
T1. Tratamiento Convencional	Herbicida: glifosato	1cc por litro
	Fertilizante: 18 46 0 y 10 30 10	5 gramos
T2. Tratamiento Testigo	No se aplicó fertilizantes ni herbicidas	
T3. Tratamiento Agroecológico	Biol Super Magro	1 litro en 19 litros de agua
	Bocash	1,77Kg/m ²
	Ecoabonaza	1,77Kg/m ²

Fuente: Pelchor, J. 2016

Deshierbe

Durante el desarrollo del cultivo en los canteros se realizaron labores de deshierbe de forma manual en los dos tratamientos y el testigo. (*Anexo 2. Registro fotográfico*)



Riego

En cuanto al suministro de agua se utilizó riego por aspersión y en total se aplicaron 7 300 L de agua.

Cosecha

El momento de la cosecha se efectuó al final del desarrollo del cultivo a los 74 días después del trasplante teniendo en consideración la dureza del repollo que se verificó a través del tacto de la lechuga madura y fresca y para realizar las mediciones de las plantas se tuvo en cuenta el efecto de borde, por lo que no fueron consideradas aquellas que estaban ubicadas en los bordes de las parcelas por sus cuatro lados, o sea, fueron medidas 42 de las 72 plantas crecidas en cada parcela. Las mediciones efectuadas se hicieron sólo en ese momento. (*Anexo 2. Registro fotográfico*)

3.2.1.2. Recolección de datos

Para determinar el rendimiento del cultivo

Se midió: Altura, diámetro y peso de las plantas por tratamiento. Se determinaron el diámetro y la altura en metros y el peso de las plantas de lechuga en libras de cada parcela neta, dejando para ello el repollo libre de hojas caducas, para esto se empleó una báscula y a la vez determinando la producción del cultivo por el peso total de la cosecha. (*Anexo 2. Registro fotográfico*)

Se procesó la información con la aplicación de la prueba de normalidad de datos Shapiro-wilks (*Anexo 5. Prueba de normalidad de datos*) y luego con un análisis de varianza, en Infostat.



Para el análisis bromatológico comparativo

La recolección se realizó cortando al talo de las plantas, precisando cual es más representativa por parcela y colocándolas en fundas ziploc identificadas para su envío al laboratorio de bromatología (12 lechugas, o sea, 12 muestras).

Se procesó la información con análisis de Varianza y Anova en Infostat donde se determinó: Humedad, materia seca, proteína, grasa, cenizas, fibra, elementos no nitrogenados. (*Anexo 3. Análisis Bromatológicos*).

Palatividad del producto (sabor)

Se realizó encuestas de palatabilidad de la lechuga según la metodología de Prado/Estudiantes agroindustrias-poscosecha.(2011), de cada uno de los tratamientos, según la siguiente tabla arbitraria. *Anexo 4. Prueba de Palatividad*

Cuadro 2. Prueba de palatabilidad

1	Normal característico
2	Poco – amargo
3	Semiamargo
4	Amargo
5	Muy amargo

Fuente: A. Prado/Estudiantes agroindustrias-poscosecha.2011.

Se procesó la información con método estadístico aleatorio, en Spss Statistics.

3.2.2. Metodología para determinar la rentabilidad de los dos sistemas de producción.

Para el efecto se registró el peso total de la cosecha. Posteriormente se calculó la relación de la producción total en kg/ha. Se requirió del análisis de la producción del cultivo de la lechuga en los dos sistemas de producción en el área experimental.



Dentro de los parámetros de producción, se contabilizaron los kilogramos de lechuga producidos por tratamiento y se llevó a cabo un registro de los rubros incurridos en el cultivo durante el tiempo de implementación del experimento, que incluyen mano de obra, insumos, herramientas y otros rubros, adicionándolos para determinar los costos de producción y el precio de venta según Perrin (1976).

Los datos considerados fueron: ingresos que se obtendrían por la venta del cultivo para lo cual se indago el precio oficial de la lechuga en el mercado convencional y en el agroecológico, beneficios netos y la tasa marginal según Calvo (1989), que se conseguirían con la venta de lechugas.

Se procesó la información con un análisis de costo-beneficio.

3.2.2.1. Análisis económico

Se evaluó los registros de campo de cada sistema de producción (Agroecológico, convencional) para definir todos los rubros que se generan en el manejo de los dos sistemas de producción, obteniendo los costos de producción, precios de venta, y la rentabilidad que se obtiene en las unidades de producción. Se calculó los costos de producción, precio de venta, rentabilidad. Se calcularon los costos variables según lo determina (Guerra y Aguilar 1997), estos costos son los resultantes de: insumos (productos químicos u orgánicos, semillas, la dosis utilizada, etc.), la mano de obra, estos rubros varían en cada tratamiento. Y los resultados se dan en base a comparaciones entre los sistemas de producción.

3.2.3. Metodología para comparar la relación económica y comercial

Se realizó el análisis de la información existente acerca de los canales de comercialización y la estructuración del mercado en el Cantón Cuenca para los productos agroecológicos y convencionales, utilizando el método de investigación inductivo – deductivo propuesto por Newman (2006) con el cual se levantó información primaria y secundaria mediante el análisis, este método ayudo a establecer parámetros u opiniones cualitativas, acerca de los canales de comercialización y como está estructurado el Mercado en el cantón Cuenca para los



productos agroecológicos y convencionales en parámetros como la venta directa, o intermediarios y mercadeo de los productos así como los precios de venta.

3.3 Tipo de estudio y diseño

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), para que exista una adecuada distribución de los tratamientos (T1, T2, T3) de forma aleatoria y cada bloque de la Unidad experimental sea homogéneo. La especificación de las unidades experimentales fueron las siguientes:

Número de tratamientos: 3

Número de repeticiones: 4

Número de unidades experimentales: 12

Y para las encuestas un método estadístico aleatorio.

3.4 Variables

3.4.1 Variable dependiente

Comparar los sistemas de producción de lechuga, convencional vs manejo agroecológico.

3.4.2 Variables controladas

- Variedad de lechuga
- Métodos de obtención de las plántulas para el trasplante
- Tipo de suelo y labores de preparación
- Suministro de agua al cultivo y temperatura ambiental.

3.4.3 Variables Independientes e indicadores

- Calidad de los productos utilizados en los cultivos de cada ensayo.
- Rendimiento del cultivo.



- Tamaño por tratamiento
- Análisis bromatológico.
- Palatabilidad del producto.
- Rentabilidad del cultivo.
- Métodos de comercialización del producto final.

3.4.4 Indicadores de las variables

Cuadro 3. Indicadores de las variables

Variabes	Indicadores	Medidas	Fuente de Información	Análisis de Información
Cualidad de los productos fitosanitarios	Agroecológicos	Características	cultivos (Waltz)	Observación
			Propiedades de producto	
	Químicos	Características	cultivos (Waltz)	Observación
			Propiedades del producto	
Rendimiento del cultivo	Diámetro Altura Peso	Metros Metros libras	Lechugas (Waltz)	Cuantitativo
Tamaño por tratamiento	Rendimiento	Peso: Kilogramos	Cultivos/ha	Cuantitativo
Análisis bromatológico	Humedad Materia seca Proteína Cenizas Fibra Elementos no nitrogenados	Porcentaje	Muestras de lechuga (Waltz)	Gravimétrico Soxhlet Gravimétrica Gravimétrico Cálculo
Método de comercialización	Directo intermediarios	Rentabilidad	Productores agrícolas	inductivo – deductivo
Rentabilidad del Cultivo	Costo de producción Precio de venta Relación Costo/beneficio	Rentabilidad	Cálculos rentabilidad	Cuantitativo

Fuente. Pelchor, J. 2016

3.5 Población

Cuadro 4. Características del área de ensayo

Características	Cantidad
Área total del ensayo	296,4 m ²
Área de la parcela grande	16 m ²
Área de la parcela neta	8,4 m ²
Distancia entre bloques y parcelas	0,60 m
Densidad de siembra: Entre hileras	4 o 5 plantas/m ²
Número de plantas por hilera	9
Número de hileras	8
Número de plantas por parcela	72
Número de plantas de la parcela neta	42
Número de plantas por bloque	288
Número de plantas en el ensayo	864

Fuente: Pelchor, J. 2016

3.5.1 Muestra

Se formaron 3 parcelas con 288 plantas de lechuga por cada bloque (4 bloques). De las cuales se tomaron como muestra 38 plantas por parcela para determinar el rendimiento del cultivo, en total por bloque son 152. Para el análisis bromatológico se tomó una muestra de 12 unidades experimentales, 4 de cada tratamiento.

Para obtener la muestra para las encuestas se aplicó la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{Z^2 P * Q + (N - 1) * e^2}$$

Las encuestas se realizaron en el Biocentro ubicado en la ciudad de Cuenca en el Salado. En entrevista directa con el Ing. Osvaldo Galarza presidente de la



Asociación de Productores del Austro en el 2015, nos dice que asisten de 400 a 500 consumidores por lo que se tomó un universo de 500 consumidores.

Al aplicar la fórmula:

$$\frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5 * 500}{1.96^2 * 0.5 * 0.5 + (500 - 1) * (0.05)^2}$$

$$n = \frac{480,2}{2,21}$$

$$n = 218$$

La población para tomar las encuestas es de 218 personas del Biocentro.

3.5.2 Forma de muestreo

Para determinar el rendimiento del cultivo se pesó y midió, se tomó el diámetro de las plantas de cada parcela con cinta métrica y con balanza.

Para realizar las encuestas se tomó como referencia la muestra calculada de 218 personas del mercado Biocentro, sin embargo por la disponibilidad de los directivos del lugar y de los participantes se realizó un total de 251 encuestas.

Para realizar el análisis bromatológico se hizo un muestreo al azar tomando de cada tratamiento 4 muestras, total 12 y enviarlas a Agrocalidad.

3.6 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de información.

Se elaboró fichas técnicas de campo para los datos del rendimiento del cultivo y el tamaño de tratamiento, donde se utilizó una balanza y una cinta métrica. Los datos considerados fueron: ingresos que se obtendrían por la venta del cultivo para lo cual se indago el precio oficial de la lechuga en el mercado convencional y en el agroecológico, beneficios netos y la tasa marginal según Calvo (1989), que se conseguirían con la venta de lechugas. Para el análisis de la relación tamaño de muestra entre los dos sistemas que se presentan en kg/ha, se calcularon los



rendimientos brutos que se obtuvieron por la venta de las lechugas por sistema de producción.

Para recolectar las unidades experimentales (lechugas) para el análisis bromatológico, se tomó las muestras al azar de cada tratamiento en este caso 4 de cada uno. La muestra se tomó de diferentes lugares del lote, con un cuchillo limpio se cortó porciones de diferentes puntos, se transfirió por lo menos 200 gr a una funda plástica con cierre hermética ziploc (Anexo 3. Análisis Bromatológicos).

Para determinar la palatabilidad se realizó 251 encuestas, con un formato de cuestionario para cada consumidor. Donde se determinó la intensidad del sabor dentro de los rangos: Normal característico, Poco – amargo, semiamargo, amargo, Muy amargo (*Anexo 4. Prueba de Palatividad*).

Para el análisis económico se elaboró registros de campo con estos sistemas de producción planteados y determinar los rubros que se generan en el manejo de los dos sistemas de producción: costos de producción, precios de venta, y la rentabilidad. Se calculó los costos variables que son todos aquellos que están relacionados directamente con los insumos comprados, la mano de obra. Los costos fijos no son estipulados en este estudio por ser un ensayo experimental, donde, por ser de corto tiempo, no se hacen grandes inversiones en infraestructura, y otros. Los datos considerados fueron: por venta de lechugas, beneficios netos y la tasa marginal de retorno según la metodología propuesta por (Calvo et al. 1989).

La rentabilidad del cultivo fue evaluada utilizando el indicador de la relación beneficio-costos para el área experimental y referida a una hectárea de producción para la primera cosecha.

Para conocer la comercialización se utilizó el método de investigación inductivo–deductivo se procedió al levantamiento de la información primaria y secundaria mediante el método analítico, contribuyó a establecer parámetros u opiniones



cualitativas, acerca de los canales de comercialización y como está estructurado el Mercado en el cantón Cuenca para los productos agroecológicos y convencionales.

Se realizó el análisis de la información existente acerca de los canales de comercialización y la estructuración del mercado en el Cantón Cuenca para los productos agroecológicos y convencionales, utilizando el método de investigación inductivo – deductivo propuesto por Newman (2006).

3.7 Técnicas de análisis instrumental y estadístico

Las pruebas bromatológicas fueron enviadas a los laboratorios de Agrocalidad. La recolección de datos en el campo como; rendimiento del cultivo, tamaño de tratamiento se realizó un análisis estadístico de normalidad de datos con la prueba de Shapiro-wilks en Infostat. Para las encuestas de palatabilidad se realizó método estadístico aleatorio, en Spss Statistics.



CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DEL RENDIMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS

4.1.1. TRATAMIENTO CONVENCIONAL (T1)

Tabla 1: Diámetro

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro	152	0,01	0,00	503,20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	47,46	3	15,82	0,65	0,5863
Repeticiones	47,46	3	15,82	0,65	0,5863
Error	3620,9	148	24,47		
Total	3668,37	151			

Fuente: Pelchor J, 2016.

La variable de rendimiento, diámetro (tabla 1) al terminar el proceso obtuvo diferencias estadísticas significativas ($P > 0,58$) y presenta un coeficiente de variación 503.20 muy elevado el cual hace que el rendimiento de la variable sea bueno, pero no la más aceptable. Se evidencia también un Fisher calculado menor a la unidad (0.65), por lo que notoriamente el diámetro del tratamiento convencional no es el más adecuado. Se comprobó mediante la prueba de Shapiro Wilks dando una normalidad de datos

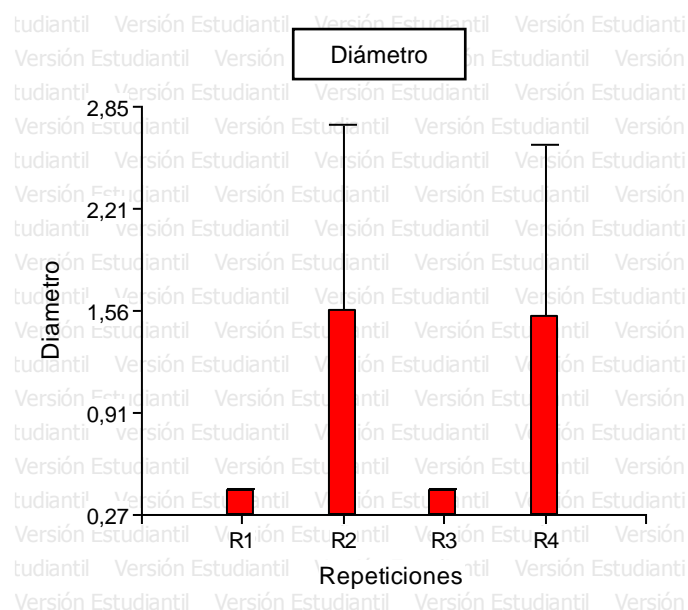


Gráfico 1: Diámetro

Tabla 2: Altura

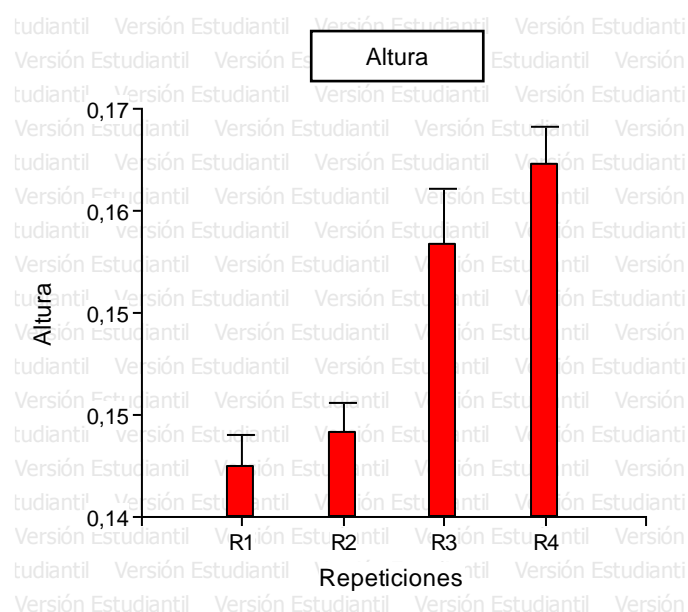
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura	152	0,21	0,19	11,98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	3	4,2E-03	12,91	<0,0001
Repeticiones	0,01	3	4,2E-03	12,91	<0,0001
Error	0,05	148	3,3E-04		
Total	0,06	151			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Para la variable altura en cuanto al rendimiento, los datos son significativos (tabla 2) al terminar el proceso obtuvo ($P < 0,001$) además presenta un coeficiente de variación 11,90 es un valor considerable el cual hace que el rendimiento de la variable sea bueno, en un rango aceptable. Así mismo, presenta un Fisher calculado mayor a la unidad (12,91), por lo que notoriamente la altura que presenta este tratamiento es aceptable.

**Grafico 2: Altura****Tabla 3: Peso**

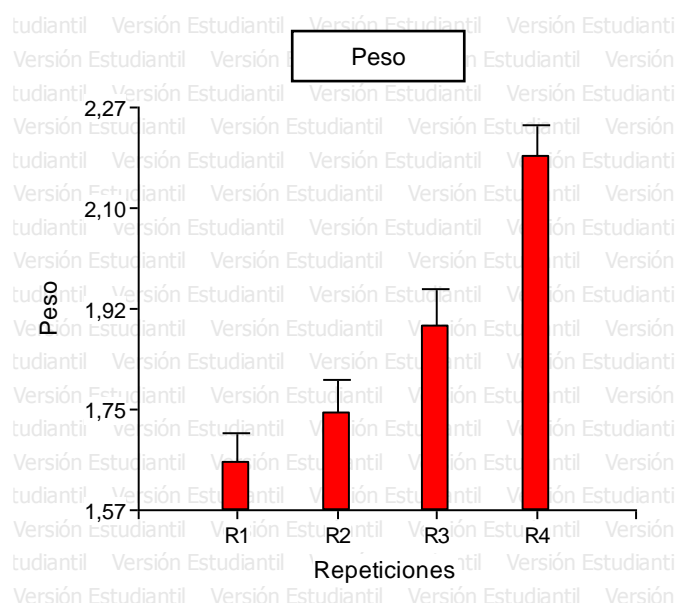
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso	152	0,25	0,23	19,01

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6,11	3	2,04	16,15	<0,0001
Repeticiones	6,11	3	2,04	16,15	<0,0001
Error	18,65	148	0,13		
Total	24,76	151			

Fuente: Pelchor J, 2016.

En lo que respecta al rendimiento, en la variable peso (tabla 3) al terminar el proceso obtuvo diferencias estadísticas significativas ($P < 0,001$), además presenta un coeficiente de variación 19,01 que se encuentra en los rangos aceptable lo cual hace que el rendimiento de la variable sea bueno, pero no la más aceptable. Además, evidencia un Fisher calculado mayor a la unidad (16,15), por lo que notoriamente el peso del tratamiento convencional es bueno, pero no es el más adecuado.

**Gráfico 3: Peso**

4.1.2 ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

Tabla 4: Humedad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Humedad	4	0,00	0,00	0,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,00	2	0,00	0,00	>0,1999
Repeticiones	0,00	3	0,00		
Error	0,16	3	0,05		
Total	0,16	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Para el análisis bromatológico, en lo que respecta a la humedad los datos son significativos (tabla 4) al terminar el proceso obtuvo ($P < 0,199$), además presenta un coeficiente de variación 0,25 que no se acerca a la unidad es un valor bajo el cual hace que el análisis de la variable sea bueno, sin embargo, es aceptable.

También, presenta un Fisher calculado mayor a la unidad en cero lo cual hace que sea neutro, por lo que notoriamente la humedad que presenta este tratamiento es no recomendable.

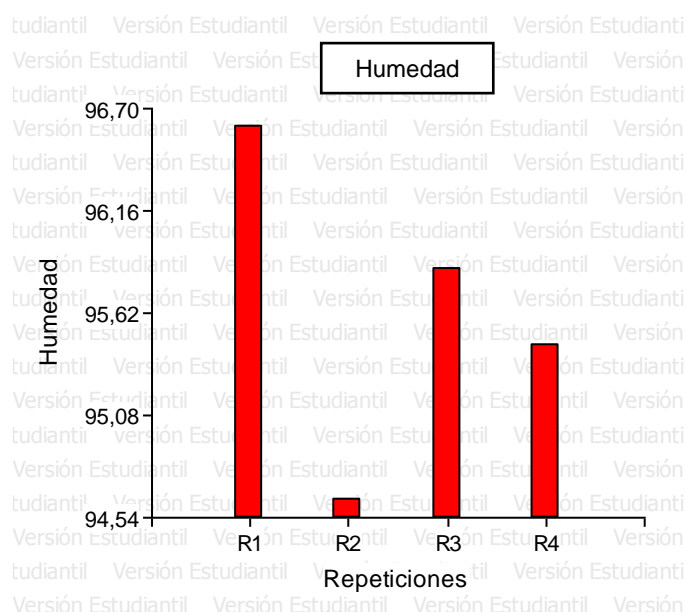


Gráfico 4: Humedad

Tabla 5: Materia Seca

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Materia Seca	4	0,00	0,00	4,73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,00	2	0,00	0,00	>0,9999
Repeticiones	0,00	3	0,00		
Error	0,16	3	0,05		
Total	0,16	2			

Fuente: Pelchor J, 2016.

En la variable materia seca (tabla 5), lo que corresponde al análisis bromatológico al terminar el proceso no se obtuvo diferencias estadísticas significativas ($P > 0,001$), además presenta un coeficiente de variación 4,73 que se encuentra en los rangos

aceptable cual hace que el análisis de la variable no sea el más adecuado. Además, evidencia un Fisher calculado mayor a la unidad (0,0), por lo que notoriamente el análisis de la materia seca del tratamiento convencional no es acertado.

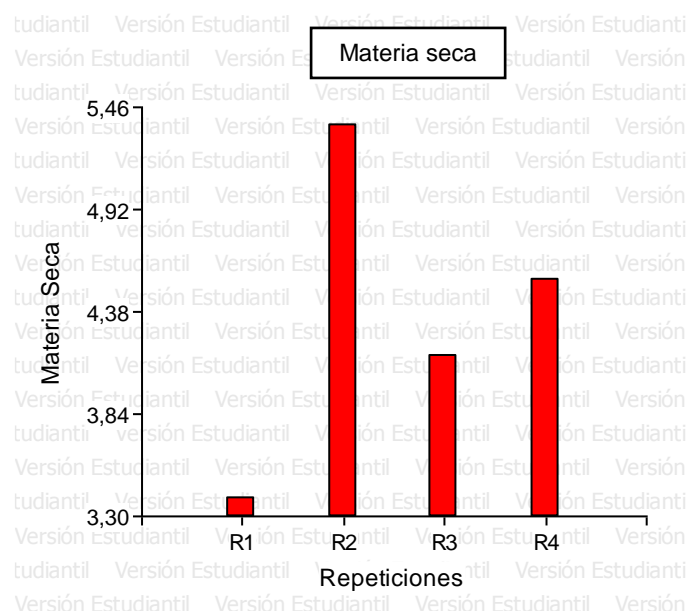


Grafico 5: Materia Seca

Tabla 6: Proteína (Nx6,25)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Proteína (Nx6,25)	4	0,00	0,00	13,8

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,00	2	0,00	0,00	>0,4999
Repeticiones	0,00	3	0,00		
Error	9,62	3	3,21		
Total	9,62	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

En lo que respecta al análisis bromatológico, en la variable proteína (tabla 6) al terminar el proceso no se obtuvo diferencias estadísticas significativas ($P > 0,4999$),

además presenta un coeficiente de variación 13,89 que se encuentra en los rangos aceptable lo cual hace que el rendimiento de la variable sea bueno, pero no la más aceptable. Asimismo, evidencia un Fisher calculado mayor a la unidad (0), por lo que notoriamente la variable del tratamiento convencional es descartada.

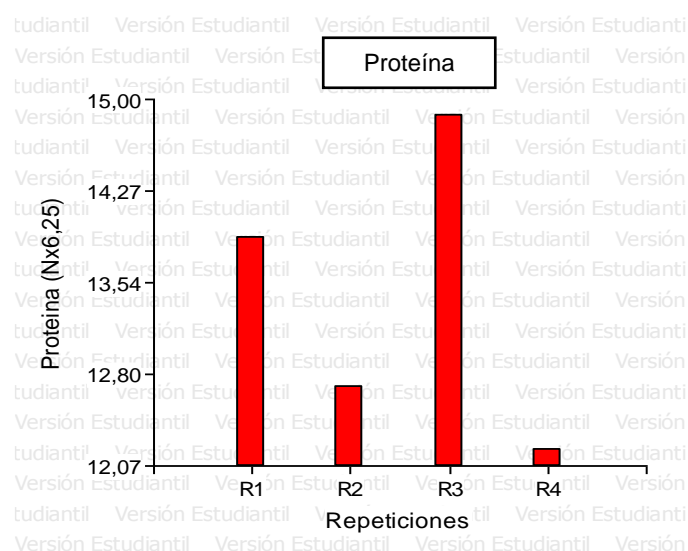


Gráfico 6: Proteína

Tabla 7: Grasa

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Grasa	4	0,00	0,00	22,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,00	2	0,00	0,00	>0,5999
Repeticiones	0,00	3	0,00		
Error	0,11	3	0,04		
Total	0,11	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Para el análisis bromatológico, en lo que respecta a la grasa los datos no son significativos (tabla 7) al terminar el proceso obtuvo ($P > 0,599$), además presenta

un coeficiente de variación 22,07 que es un valor elevado el cual hace que el análisis de la variable sea bueno, sin embargo, no es aceptable. También, presenta un Fisher calculado en cero lo cual hace que sea neutro, por lo que notoriamente la grasa que presenta este tratamiento es no recomendable.

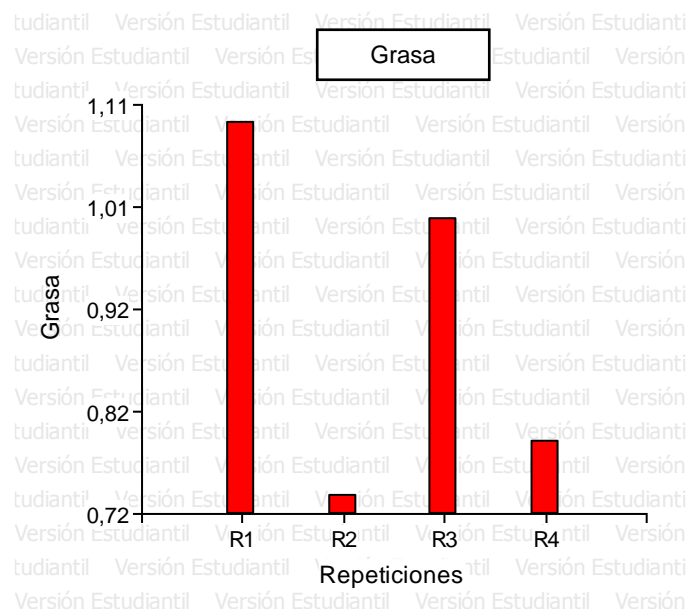


Gráfico 7: Grasa

Tabla 8: Cenizas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cenizas	4	0,00	0,00	10,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,00	2	0,00	0,00	>0,9999
Repeticiones	0,00	3	0,00		
Error	2,18	3	0,73		
Total	2,18	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Lo que respecta al análisis bromatológico, en la variable cenizas (tabla 8) al terminar el proceso no obtuvo diferencias estadísticas significativas ($P > 0,9999$), además

presenta un coeficiente de variación 10,21 que se encuentra en los rangos aceptable cual hace que el rendimiento de la variable sea bueno, pero no la más aceptable. Conjuntamente, evidencia un Fisher calculado (0), por lo que notoriamente esta variable no es la mejor.

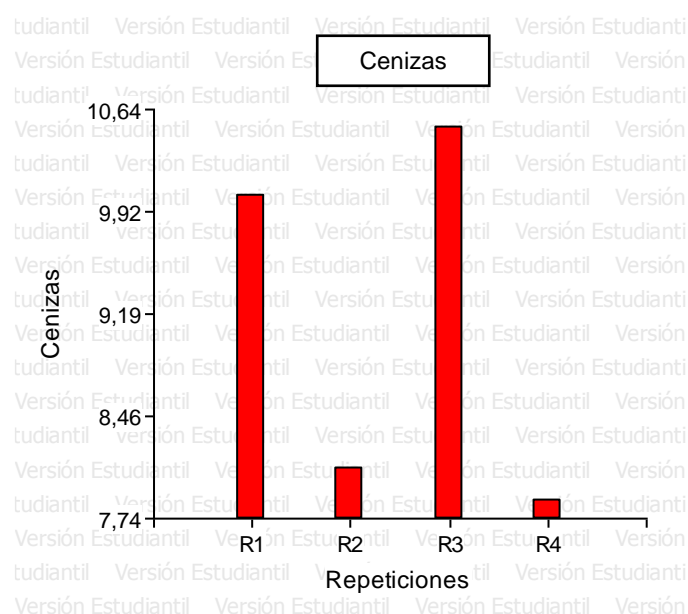


Gráfico 8: Cenizas

Tabla 9: Fibra

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Fibra	4	0,00	0,00	2,39 0.55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,00	2	0,00	0,00	>0,4999
Repeticiones	0,00	3	0,00		
Error	0,42	3	0,14		
Total	0,42	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Para el análisis bromatológico, en lo que respecta a la fibra los datos no son significativos (tabla 9) al terminar el proceso obtuvo ($P > 0,4999$), además presenta

un coeficiente de variación 0,55 que se acerca a la unidad es un valor aceptable que el análisis de la variable sea bueno, sin embargo. También, presenta un Fisher calculado en cero lo cual hace que sea imparcial, por lo que notoriamente la fibra que presenta este tratamiento es no recomendable.

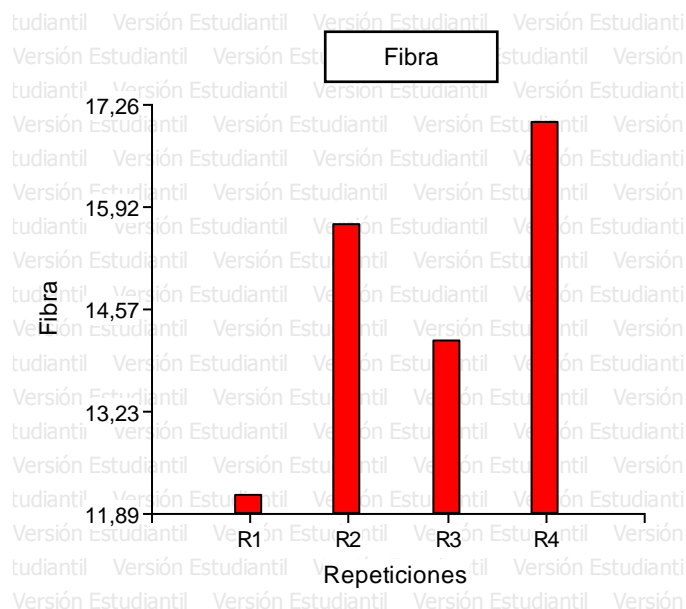


Gráfico 9: Fibra

Tabla 10: Elementos no Nitrogenados

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Elementos no Nitrogenados		4	0,00	0,00 4,64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,00	2	0,00	0,00	>0,9999
Repeticiones	0,00	3	0,00		
Error	25,11	3	8,37		
Total	25,11	3			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Lo que respecta al análisis bromatológico, en la variable elementos no nitrogenados (tabla 10) al terminar el proceso obtuvo diferencias estadísticas significativas ($P > 0,9999$), además presenta un coeficiente de variación 4,64 que se encuentra en los rangos aceptable cual hace que el rendimiento de la variable sea bueno, pero no la más aceptable. Además, evidencia un Fisher calculado (0), por lo que notoriamente que esta variable del tratamiento convencional no es el más adecuado.

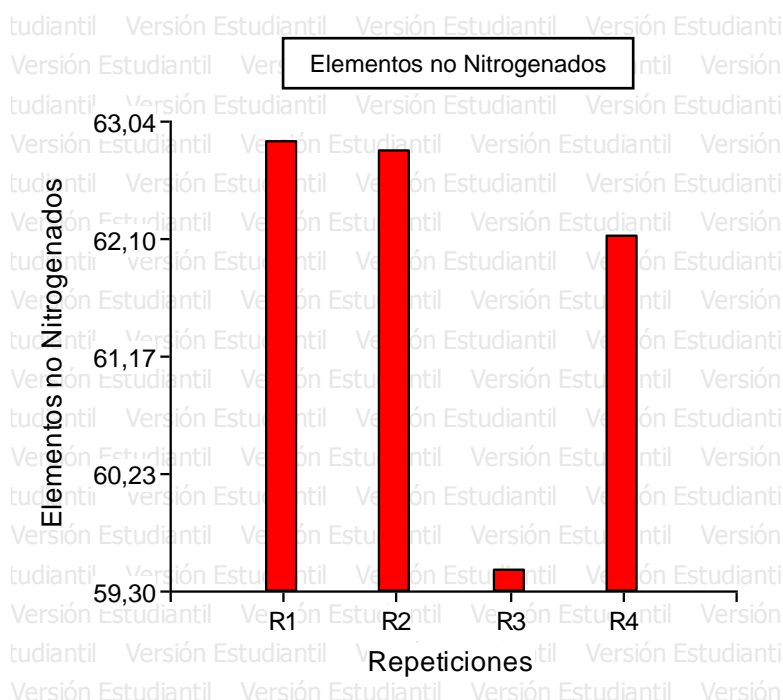


Gráfico 10: Elementos no Nitrogenados

4.1. TRATAMIENTO TESTIGO (T2)

4.1.3 RENDIMIENTO

Tabla 11: Diámetro

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro	151	0,04	0,02	31,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,08	3	0,03	1,95	0,1235
Repeticiones	0,08	3	0,03	1,95	0,1235
Error	2,11	147	0,01		
Total	2,19	150			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Para el rendimiento, en lo que respecta a la humedad los datos no son significativos (tabla 11) al terminar el proceso obtuvo ($P < 0,1235$), además presenta un coeficiente de variación 31,31 que se separa a la unidad es un valor el cual hace que el análisis de la variable sea bueno, sin embargo, es aceptable. También, presenta un Fisher calculado mayor a la unidad 1,95 lo cual hace que el tratamiento sea bueno, pero no el mejor.

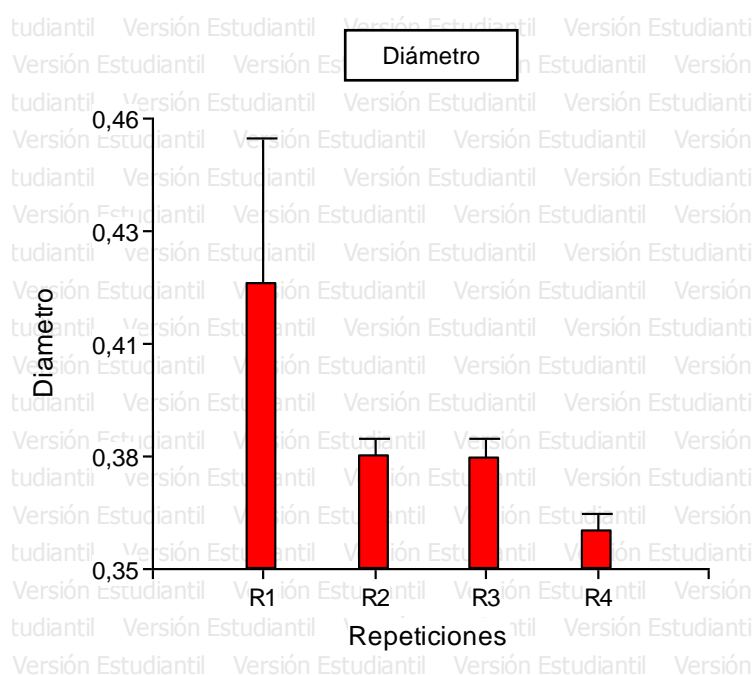


Gráfico 11: Diámetro

Tabla 12: Altura

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura	151	0,35	0,33	9,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	3	4,9E-03	26,08	<0,0001
Repeticiones	0,01	3	4,9E-03	26,08	<0,0001
Error	0,03	147	1,9E-04		
Total	0,04	150			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Lo que respecta al rendimiento, en la variable altura (tabla 12) al terminar el proceso obtuvo diferencias estadísticas significativas ($P < 0,0001$), además presenta un coeficiente de variación 9,70 que se encuentra en los rangos aceptable cual hace que el rendimiento de la variable sea bueno. Además, evidencia un Fisher calculado mayor a la unidad (26,27), por lo que notoriamente que la altura en el tratamiento sea bueno.

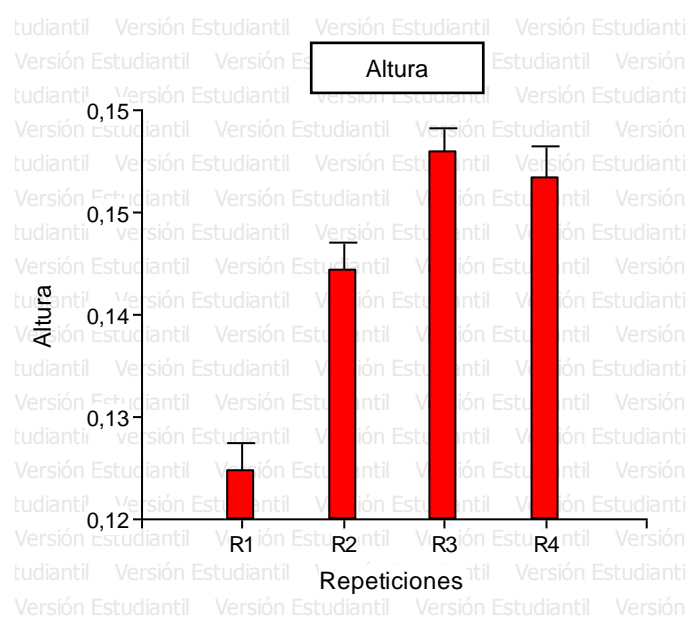
**Gráfico 12: Altura**

Tabla 13: Peso

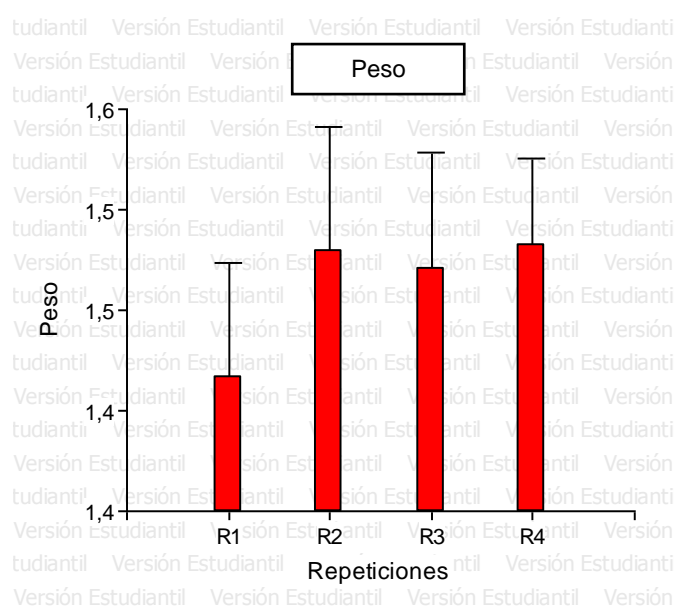
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso	151	0,01	0,00	24,74

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,13	3	0,04	0,32	0,8141
Repeticiones	0,13	3	0,04	0,32	0,8141
Error	19,65	147	0,13		
Total	19,78	150			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Para el rendimiento, en lo que respecta al peso los datos son significativos (tabla 13) al terminar el proceso obtuvo ($P > 0,8141$), además presenta un coeficiente de variación 24,74 que no se acerca a la unidad es un valor alto el cual hace que el análisis de la variable sea bueno. Igualmente, presenta un Fisher calculado menor a la unidad 0,32 lo cual hace que el valor no sea referente, por lo que notoriamente el peso que presenta este tratamiento es aceptable.

**Gráfico 13: Peso**



4.1.4 ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

Tabla 14: Humedad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Humedad	4	0,19	0,00	0,60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,62	2	0,21	0,64	0,6104
Repeticiones	0,62	3	0,21	0,64	0,6104
Error	2,60	3	0,32		
Total	3,22	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Lo que respecta al análisis bromatológico, en la variable humedad (tabla 14) al terminar el proceso no se obtuvo diferencias estadísticas significativas ($P > 0,6104$), además presenta un coeficiente de variación 0,60 que se encuentra en los rangos aceptable cual hace que el rendimiento de la variable sea bueno, pero no la más aceptable. Conjuntamente, evidencia un Fisher calculado menor a la unidad (0,64), por lo que notoriamente la humedad del tratamiento es buena, pero no es el más adecuado.

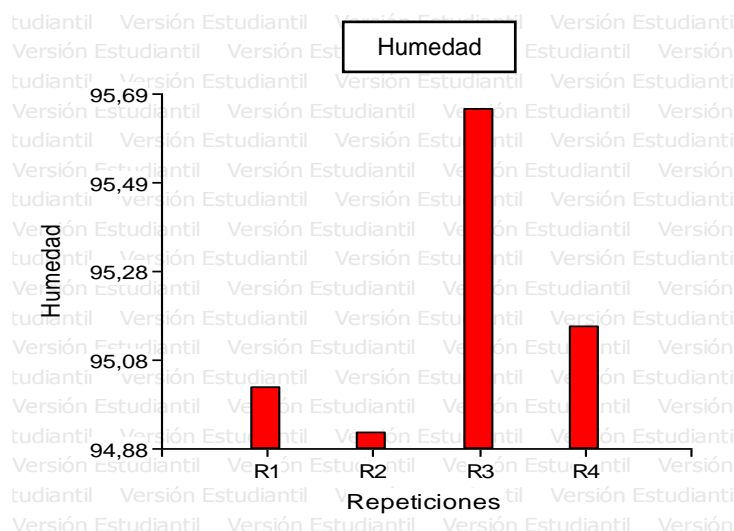


Gráfico 14: Humedad

Tabla 15: Materia Seca

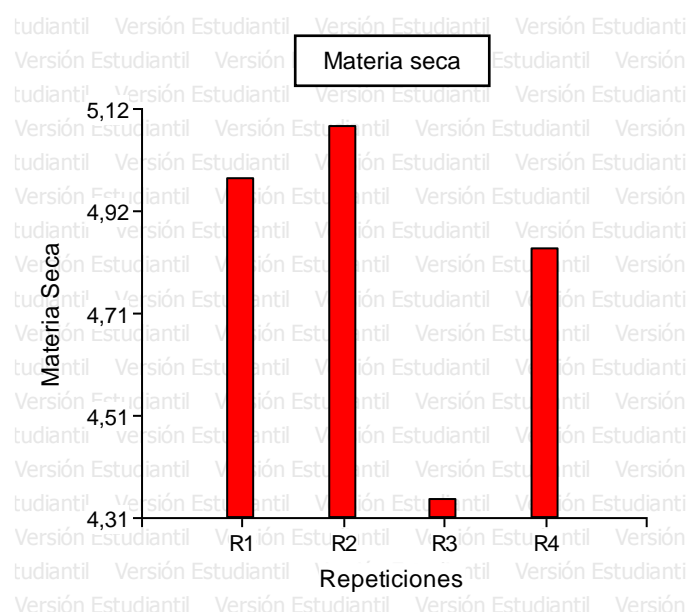
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Materia Seca4		0,19	0,00	12,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,62	2	0,21	0,64	0,6104
Repeticiones	0,62	3	0,21	0,64	0,6104
Error	2,60	3	0,32		
Total	3,22	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Para el análisis bromatológico, en lo que respecta a la materia seca los datos no son significativos (tabla 15) al terminar el proceso obtuvo ($P > 0,6104$), además presenta un coeficiente de variación 12,01 que no se acerca a la unidad es un valor alto el cual hace que el análisis de la variable sea bueno. También, presenta un Fisher calculado menor que la unidad lo cual hace que sea pasable, por lo que notoriamente la materia seca que presenta este tratamiento es no recomendable.

**Gráfico 15: Materia Seca****Tabla 16: Proteína (Nx6,25)**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Proteína (Nx6,25)	4	0,33	0,08	9,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5,73	2	1,91	1,30	0,3385
Repeticiones	5,73	3	1,91	1,30	0,3385
Error	11,73	3	1,47		
Total	17,47	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Lo que respecta al análisis bromatológico, en la variable proteína (tabla 16) al terminar el proceso no obtuvo diferencias estadísticas significativas ($P > 0,3385$), además presenta un coeficiente de variación 9,19 que se encuentra en los rangos aceptable cual hace que el rendimiento de la variable sea bueno, pero no la más aceptable. También, evidencia un Fisher calculado mayor a la unidad (1.30), por lo

que notoriamente la proteína del tratamiento es buena, pero sin embargo no es el más adecuado.

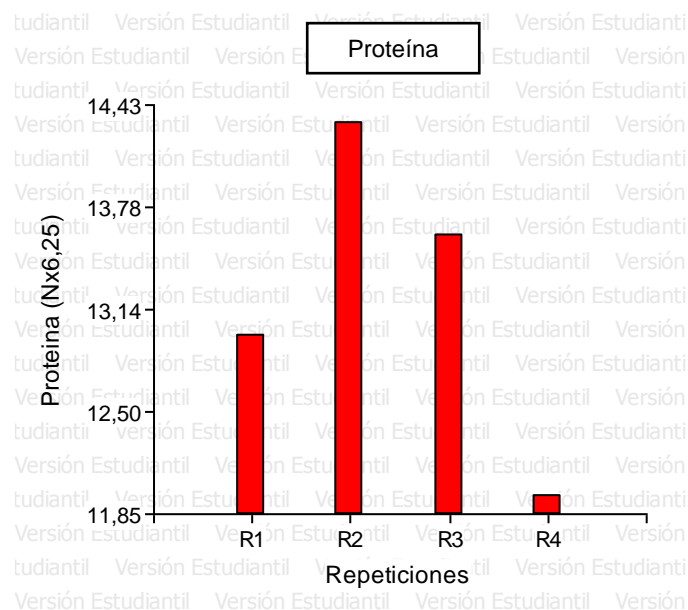


Gráfico 16: Proteína

Tabla 17: Grasa

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Grasa	4	0,15	0,00	19,41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,04	3	0,01	0,48	0,7036
Repeticiones	0,04	3	0,01	0,48	0,7036
Error	0,25	8	0,03		
Total	0,29	11			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Para el análisis bromatológico, en lo que respecta a la grasa los datos no son significativos (tabla 17) al terminar el proceso obtuvo ($P > 0,7036$), además presenta un coeficiente de variación 19,41 que no se acerca a la unidad es un valor alto el cual hace que el análisis de la variable sea bueno, es aceptable. Además, presenta

un Fisher calculado menor a la unidad 0,48 lo cual hace que no sea la mejor, por lo que notoriamente la grasa que presenta este tratamiento es no recomendable.

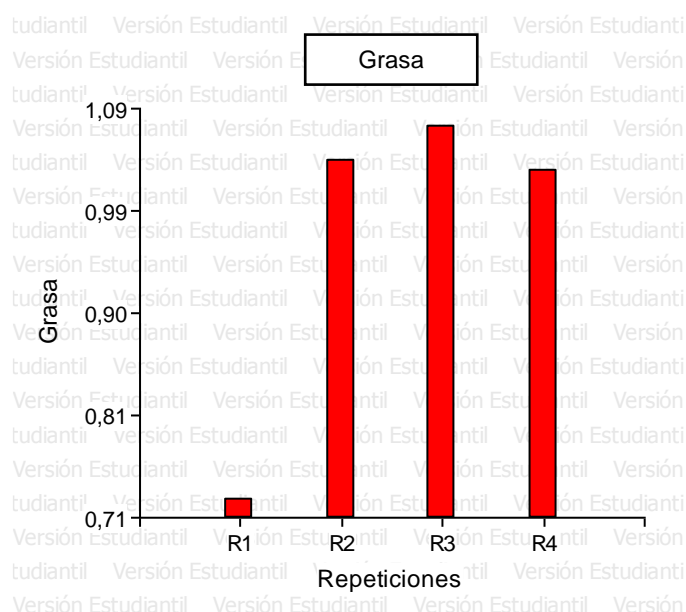


Gráfico 17: Grasa

Tabla 18: Cenizas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cenizas	4	0,37	0,13	12,73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5,91	2	1,97	1,54	0,2785
Repeticiones	5,91	3	1,97	1,54	0,2785
Error	10,26	3	1,28		
Total	16,17	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Lo que respecta al análisis bromatológico, en la variable cenizas (tabla 3) al terminar el proceso obtuvo diferencias estadísticas significativas ($P > 0,2785$), además presenta un coeficiente de variación 12,73 que se encuentra en los rangos

aceptable cual hace que el rendimiento de la variable sea bueno, pero no la más aceptable. Además, evidencia un Fisher calculado mayor a la unidad (1,54), por lo que notoriamente el tratamiento es bueno, pero no es el más adecuado.

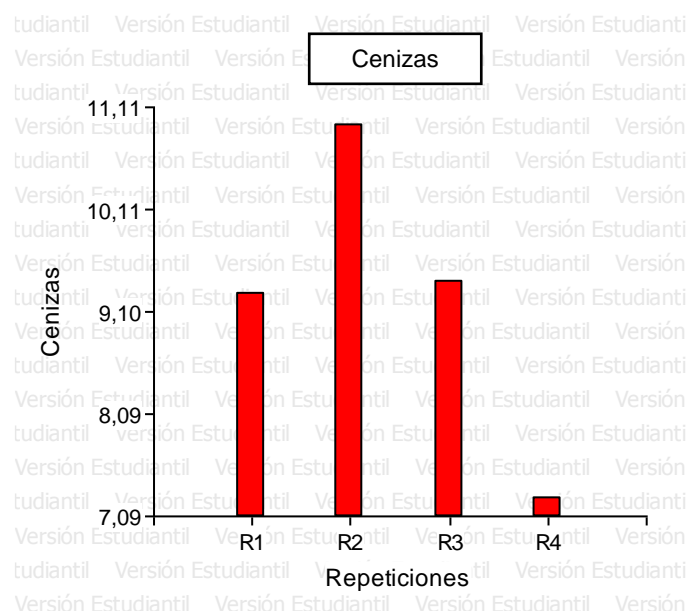


Gráfico 18: Cenizas

Tabla 19: Fibra

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Fibra	4	0,10	0,00	10,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,20	2	0,73	0,30	0,8261
Repeticiones	2,20	3	0,73	0,30	0,8261
Error	19,65	3	2,46		
Total	21,84	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Para el análisis bromatológico, en lo que respecta a la fibra los datos no son significativos (tabla 19) al terminar el proceso obtuvo ($P > 0,8261$), además presenta un coeficiente de variación 10.06 que es un valor medio el cual hace que el análisis

de la variable sea bueno. Igualmente, presenta un Fisher calculado menor a la unidad 0,30 lo es un valor medianamente bueno, por lo que la fibra que presenta el tratamiento es buena pero no aceptable.

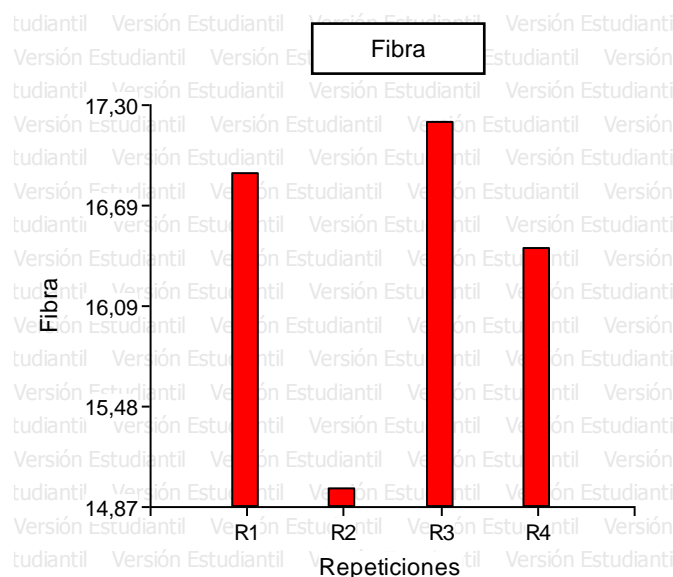


Gráfico 19: Fibra

Tabla 20: Elementos no Nitrogenados

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Elementos no Nitrogenados	4	0,22	0,00	3,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	12,09	2	4,03	0,73	0,5603
Repeticiones	12,09	3	4,03	0,73	0,5603
Error	43,91	3	5,49		
Total	55,99	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Lo que respecta al análisis bromatológico, en la variable elementos no nitrogenados (tabla 20) al terminar el proceso no se obtuvo diferencias estadísticas significativas ($P < 0,5603$), además presenta un coeficiente de variación 3,81 que se encuentra en los rangos aceptable cual hace que el rendimiento de la variable sea bueno, pero no

la más aceptable. Además, evidencia un Fisher calculado menor a la unidad (0.73), por lo que notoriamente el tratamiento es bueno, pero no es el más adecuado.

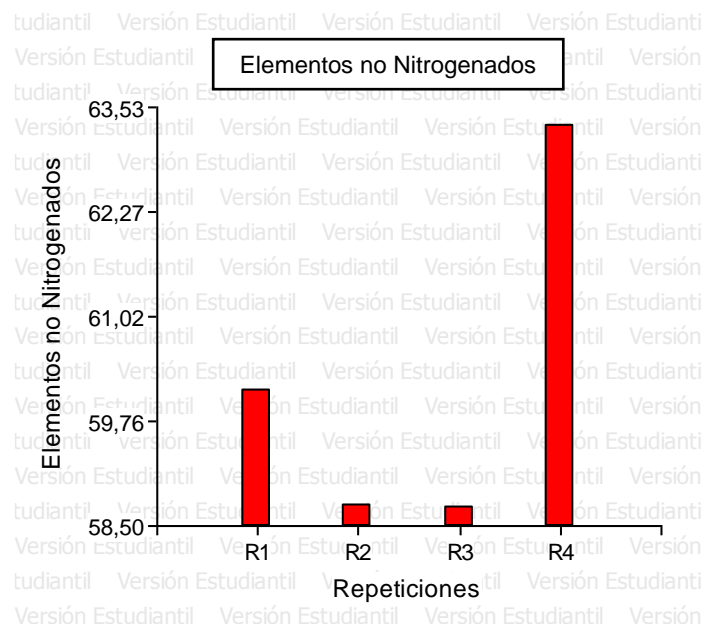


Gráfico 20: Elementos no Nitrogenados

4.1 TRATAMIENTO AGROECOLÓGICO (T3)

4.1.5 RENDIMIENTO

Tabla 21: Diámetro

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro	152	0,07	0,05	9,16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,02	3	0,01	3,70	0,0133
Repeticiones	0,02	3	0,01	3,70	0,0133
Error	0,22	148	1,5E-03		
Total	0,24	151			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Para el rendimiento, en lo que respecta a al diámetro los datos son significativos (tabla 21) al terminar el proceso obtuvo ($P < 0,0133$), además presenta un coeficiente de variación 9,16 que se encuentra dentro del rango aceptable el cual hace que el análisis de la variable sea bueno. También, presenta un Fisher calculado mayor a la unidad 3,70 lo cual hace que los resultados estadísticos sean positivos, por lo que notoriamente el diámetro en el tratamiento agroecológico.

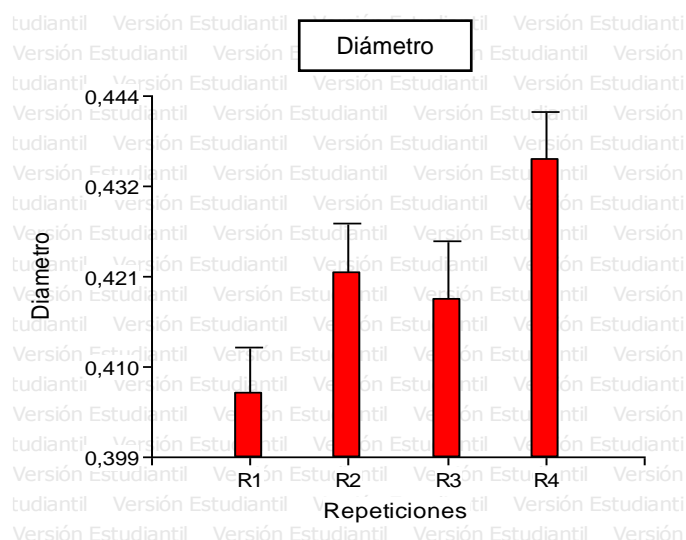


Gráfico 21: Diámetro

Tabla 22: Altura

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura	152	0,01	0,00	49,33

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	3	2,5E-03	0,37	0,7715
Repeticiones	0,01	3	2,5E-03	0,37	0,7715
Error	1,00	148	0,01		
Total	1,01	151			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Lo que respecta al rendimiento, en la variable altura (tabla 22) al terminar el proceso no se obtuvo diferencias estadísticas significativas ($P > 0,7715$), además presenta un coeficiente de variación 49,33 que se encuentra en los rangos aceptable cual hace que el rendimiento de la variable sea bueno, pero no la más aceptable. Además, evidencia un Fisher calculado menor a la unidad (0,37), por lo que notoriamente que la altura del tratamiento agroecológico es buena, pero no el mejor.

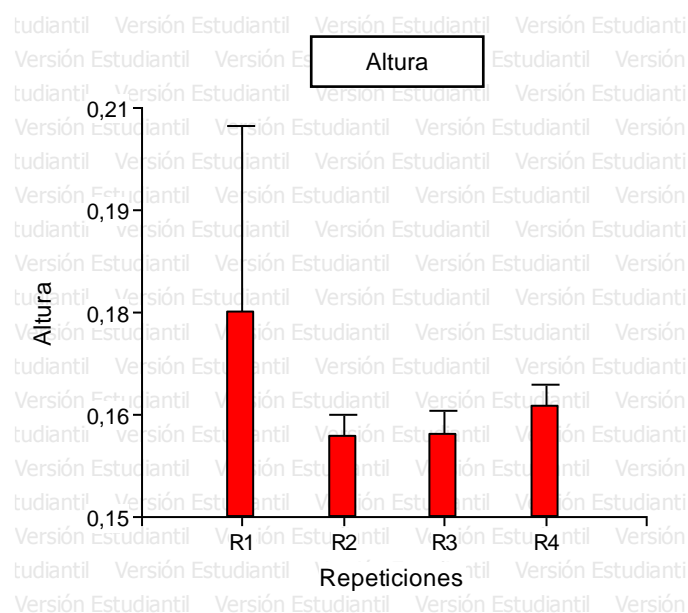


Gráfico 22: Altura

Tabla 23: Peso

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso	152	0,25	0,24	17,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5,38	3	1,79	16,54	<0,0001
Repeticiones	5,38	3	1,79	16,54	<0,0001
Error	16,06	148	0,11		
Total	21,44	151			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Para el rendimiento, en lo que respecta al peso los datos son altamente significativos (tabla 23) al terminar el proceso obtuvo ($P < 0,0001$), además presenta un coeficiente de variación 17,1 que es un valor alto el cual hace que el análisis de la variable sea bueno. Igualmente, presenta un Fisher calculado mayor a la unidad 16.54 lo es un valor bueno, por lo cual el peso que presenta el más considerable, es decir el mejor.

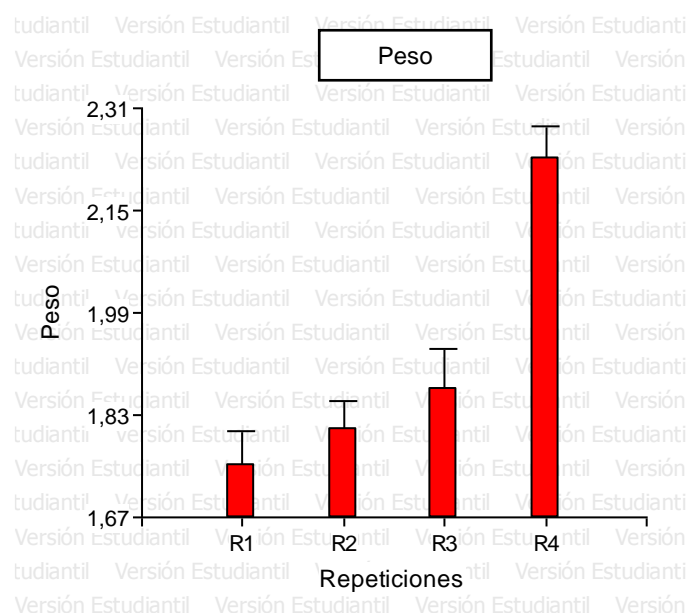


Gráfico 23: Peso

4.1.6 ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

Tabla 24: Humedad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Humedad	4	0,23	0,06	0,55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,74	2	0,37	1,34	0,3093
Repeticiones	0,74	3	0,37	1,34	0,3093
Error	2,48	3	0,28		
Total	3,22	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Lo que respecta al análisis bromatológico, en la variable humedad (tabla 24) al terminar el proceso no obtuvo diferencias estadísticas significativas ($P > 0,3093$), además presenta un coeficiente de variación 0,55 que se encuentra en los rangos medianamente aceptable cual hace que el rendimiento de la variable sea bueno, pero no la más aceptable. Además, evidencia un Fisher calculado mayor a la unidad (1,34), por lo que notoriamente la humedad del tratamiento agroecológico es buena.

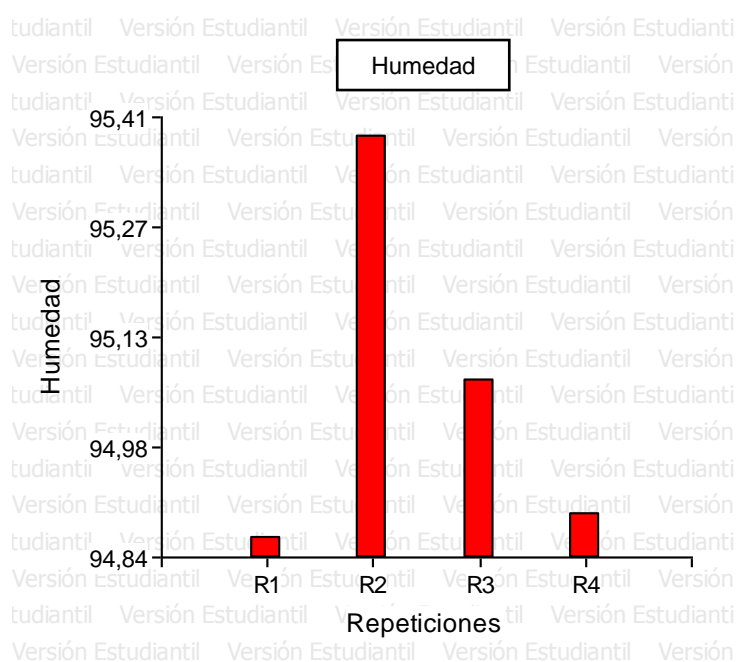


Gráfico 24: Humedad

Tabla 25: Materia Seca

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Materia Seca4		0,23	0,06	11,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,74	2	0,37	1,34	0,3093
Repeticiones	0,74	3	0,37	1,34	0,3093
Error	2,48	3	0,28		
Total	3,22	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Para el análisis bromatológico, en lo que respecta a la materia seca los datos no son significativos (tabla 25) al terminar el proceso obtuvo ($P > 0,3093$), además presenta un coeficiente de variación 11.15 que es un valor alto el cual hace que el análisis de la variable sea bueno. Igualmente, presenta un Fisher calculado mayor a la unidad 1.34 lo cual es un valor bueno, por lo que la materia seca que presenta el tratamiento es buena.

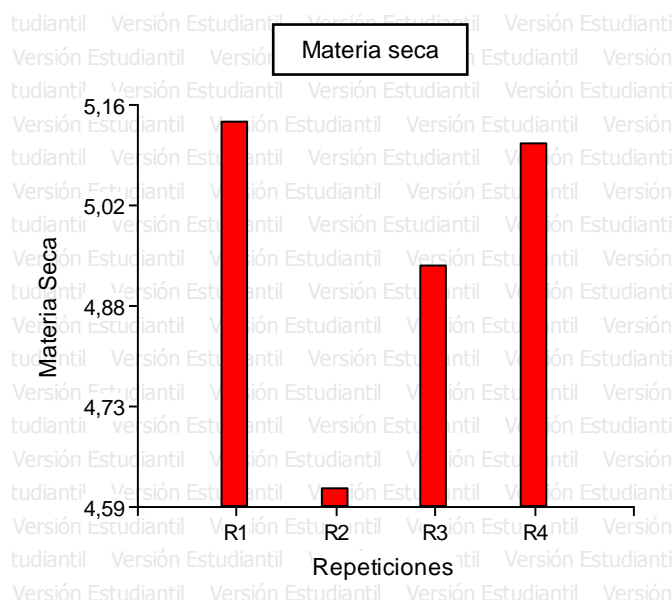
**Gráfico 25: Materia Seca**

Tabla 26: Proteína (Nx6,25)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Proteína (Nx6,25)	4	0,03	0,00	10,41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,55	2	0,28	0,15	0,8658
Repeticiones	0,55	3	0,28	0,15	0,8658
Error	16,92	3	1,88		
Total	17,47	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Lo que respecta al análisis bromatológico, en la variable proteína (tabla 26) al terminar el proceso obtuvo diferencias estadísticas significativas ($P > 0,8558$), además presenta un coeficiente de variación 10,41 que se encuentra en los rangos aceptable cual hace que el rendimiento de la variable sea bueno, pero no la más aceptable. Asimismo, evidencia un Fisher calculado (0,15), por lo que notoriamente la proteína del tratamiento agroecológico en relación a los demás es el más considerable.

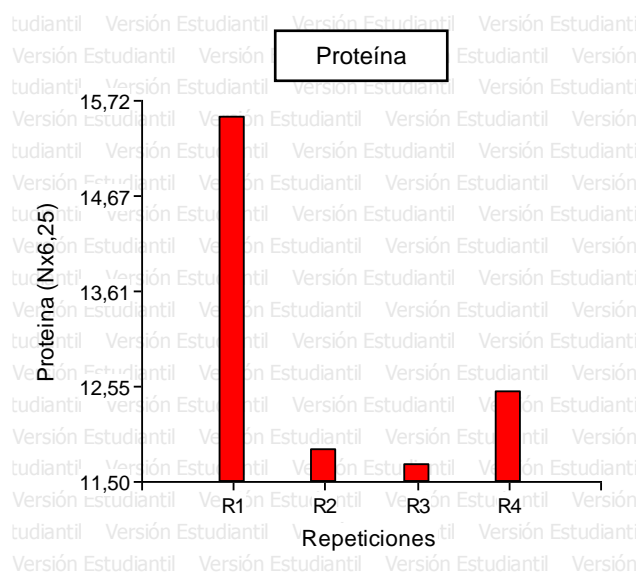
**Gráfico 26: Proteína**

Tabla 27: Grasa

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Grasa	4	0,09	0,00	18,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,03	2	0,01	0,47	0,6402
Repeticiones	0,03	3	0,01	0,47	0,6402
Error	0,27	3	0,03		
Total	0,29	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Para el análisis bromatológico, en lo que respecta a la grasa los datos no son significativos (tabla 19) al terminar el proceso obtuvo ($P > 0,6402$), además presenta un coeficiente de variación 18,92 que es un valor alto el cual hace que el análisis de la variable sea bueno. Igualmente, presenta un Fisher calculado menor a la unidad 0,47 lo es un valor altamente bueno, por lo que la grase que presenta el tratamiento agroecológico es buena.

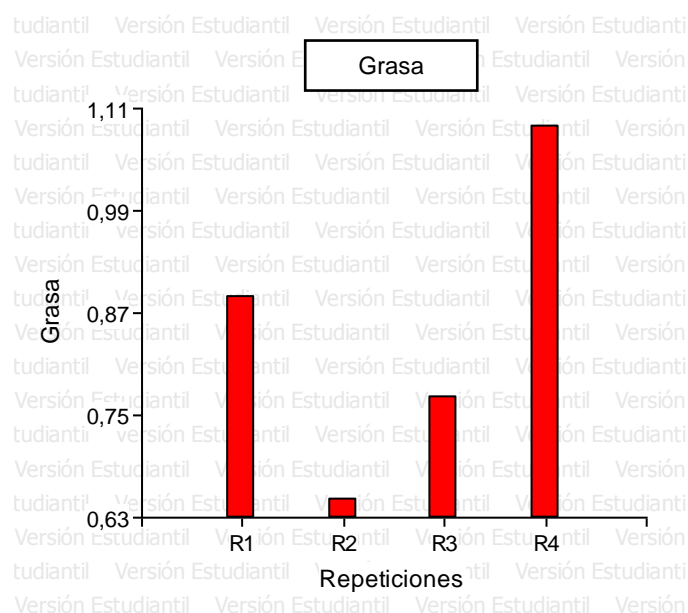
**Gráfico 27: Grasa**

Tabla 28: Cenizas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cenizas	4	0,11	0,00	14,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,84	2	0,92	0,58	0,5799
Repeticiones	1,84	3	0,92	0,58	0,5799
Error	14,33	3	1,59		
Total	16,17	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Lo que respecta al rendimiento, en la variable cenizas (tabla 28) al terminar el proceso obtuvo diferencias estadísticas significativas ($P < 0,5799$), además presenta un coeficiente de variación 14,18 que se encuentra en los rangos aceptable cual hace que el rendimiento de la variable sea bueno. Además, evidencia un Fisher calculado menor a la unidad (0,58), por lo que notoriamente los datos obtenidos son buenos.

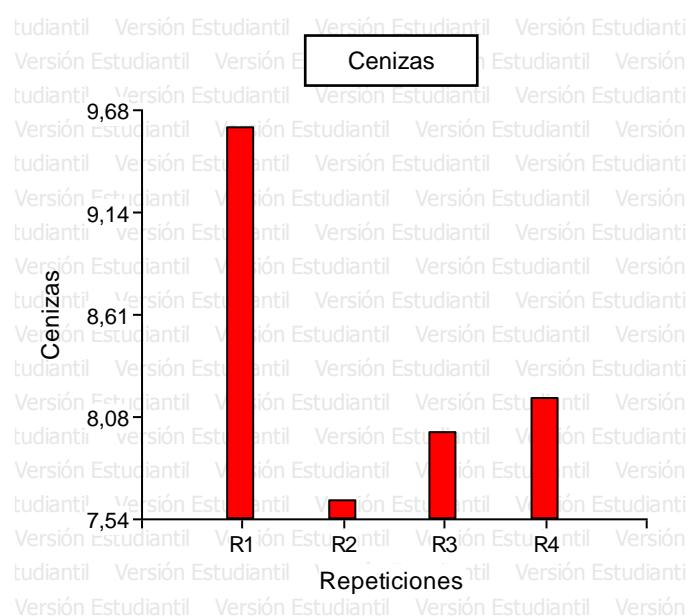
**Gráfico 28: Cenizas**

Tabla 29: Fibra

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Fibra	4	0,24	0,08	8,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5,32	2	2,66	1,45	0,0846
Repeticiones	5,32	3	2,66	1,45	0,0846
Error	16,52	3	1,84		
Total	21,84	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Para el análisis bromatológico, en lo que respecta a la fibra los datos son significativos (tabla 29) al terminar el proceso obtuvo ($P < 0,0846$), además presenta un coeficiente de variación 8,70 que es un valor alto el cual hace que el análisis de la variable sea aprobado. Igualmente, presenta un Fisher calculado mayor a la unidad 1,45 lo es un valor bueno, por lo que la fibra que presenta el tratamiento agroecológico en relación a los otros es mejor.

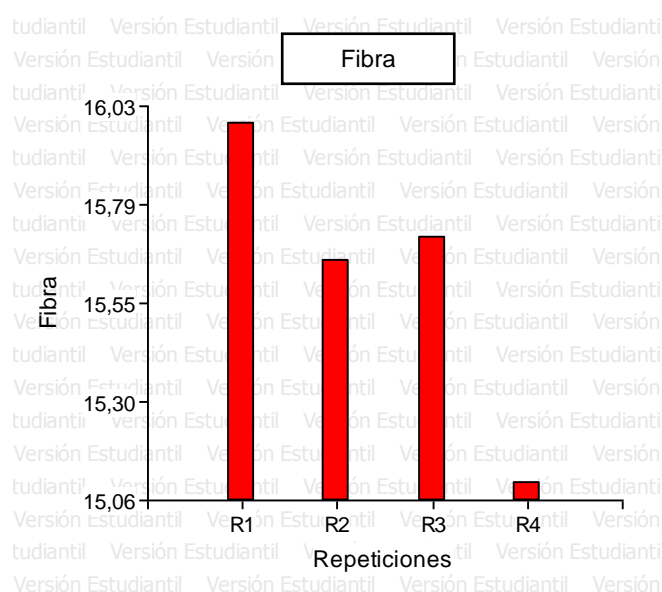
**Gráfico 29: Fibra**

Tabla 30: Elementos no Nitrogenados

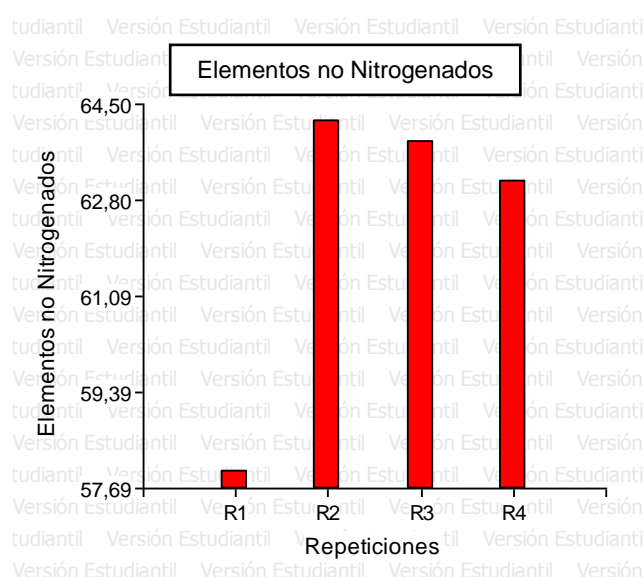
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Elementos no Nitrogenados	4	0,17	0,00	3,71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9,33	2	4,67	0,90	0,0440
Repeticiones	9,33	3	4,67	0,90	0,0440
Error	46,66	3	5,18		
Total	55,99	5			

Fuente: Pelchor J, 2016.

Lo que respecta al análisis bromatológico, en la variable elementos no nitrogenados (tabla 30) al terminar el proceso obtuvo diferencias estadísticas significativas ($P < 0,0440$), además presenta un coeficiente de variación 3,71 que se encuentra en los rangos aceptable cual hace que el rendimiento de la variable sea bueno. Además, evidencia un Fisher calculado (0,90), por lo que notoriamente la variable es buena, lo cual hace que la variable elementos nitrogenados sea aprobada.

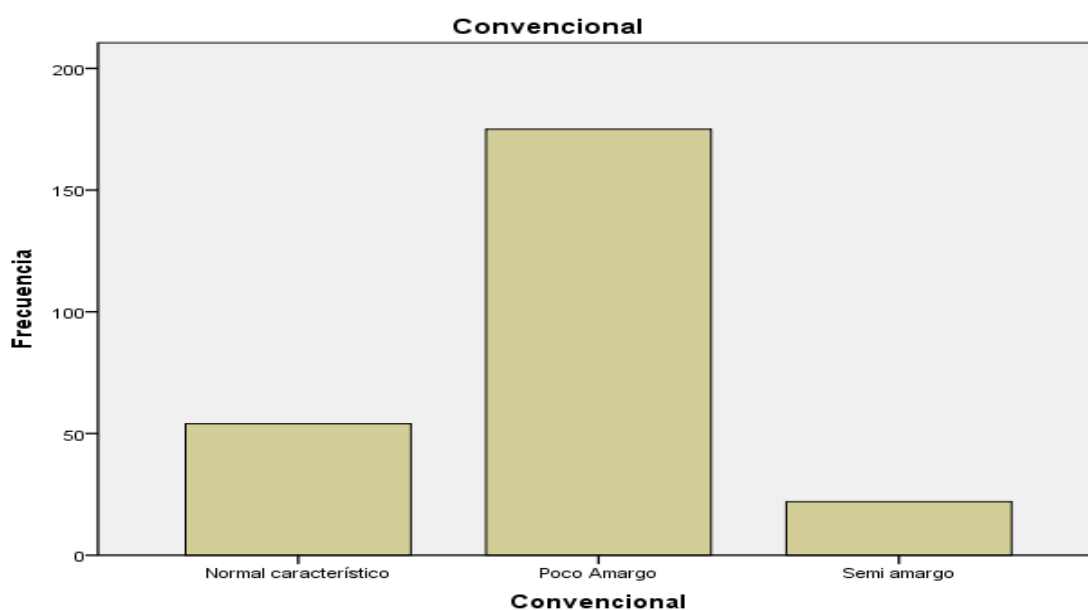
**Gráfico 30: Elementos no Nitrogenados**

4.2 RESULTADOS DE PALATIBILIDAD (SABOR)

Tabla 31:Convencional

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Normal característico	54	21,5	21,5	21,5
Poco Amargo	175	69,7	69,7	91,2
Semi amargo	22	8,8	8,8	100,0
Total	251	100,0	100,0	

Fuente: Pelchor J, 2016.



Fuente: Pelchor J, 2016.

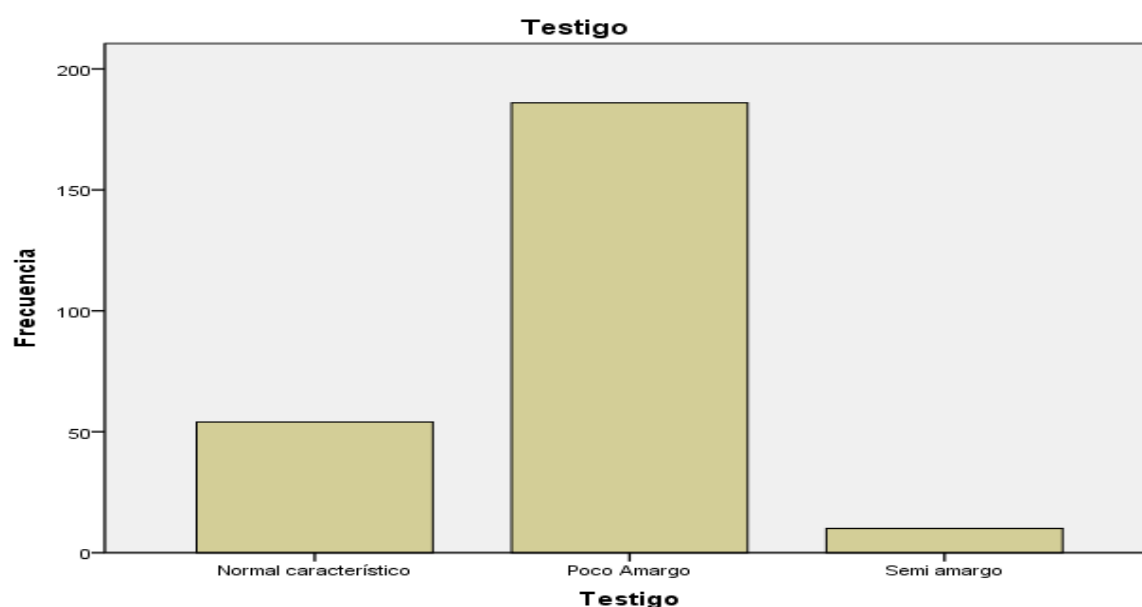
Figura 1: Tratamiento convencional

Como se observa en la figura 1, el porcentaje mayor (69,7%) se evidencia que el tratamiento Convencional presenta un sabor de gustativo poco amargo, lo cual hace que su sabor no sea tan aceptado para el consumo. Además, solo el 21,5% lo relaciona como un sabor normal.

Tabla 32: Testigo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Normal característico	55	21,9	21,9	21,9
	Poco Amargo	186	74,1	74,1	96,0
	Semi amargo	10	4,0	4,0	100,0
	Total	251	100,0	100,0	

Fuente: Pelchor J, 2016.



Fuente: Pelchor J, 2016.

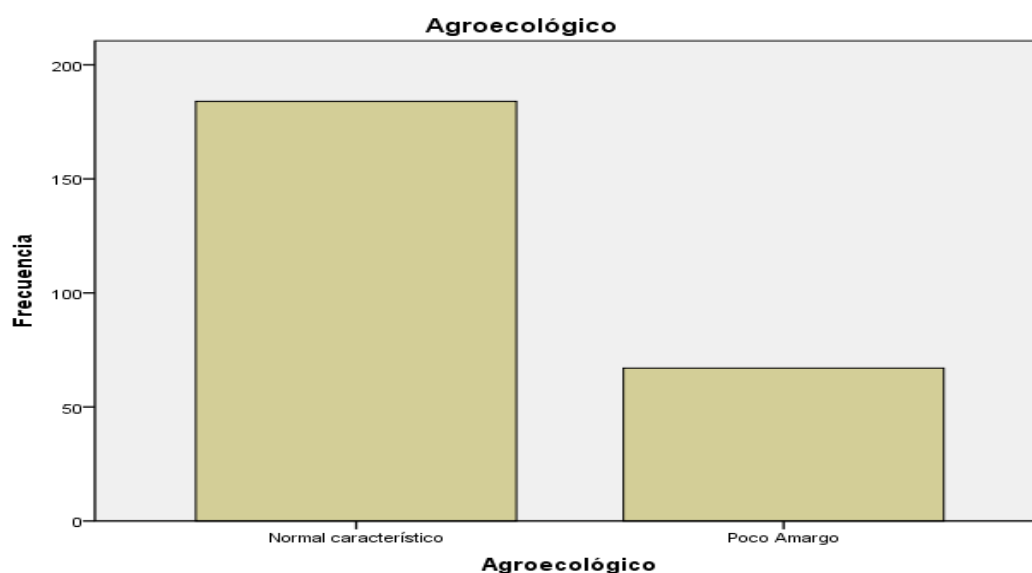
Figura 2: Tratamiento testigo

Como se observa en la figura 2, el porcentaje es altamente significativo (74,1%) se evidencia que el tratamiento testigo presenta un sabor de gustativo poco amargo, lo cual hace que no sea muy aceptado para el consumo. Además, solo el 21,9% lo relaciona como un sabor normal y el 4% como semi amargo.

Tabla 33: Agroecológico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Normal característico	184	73,3	73,3	73,3
Poco Amargo	67	26,7	26,7	100,0
Total	251	100,0	100,0	

Fuente: Pelchor J, 2016.



Fuente: Pelchor J, 2016.

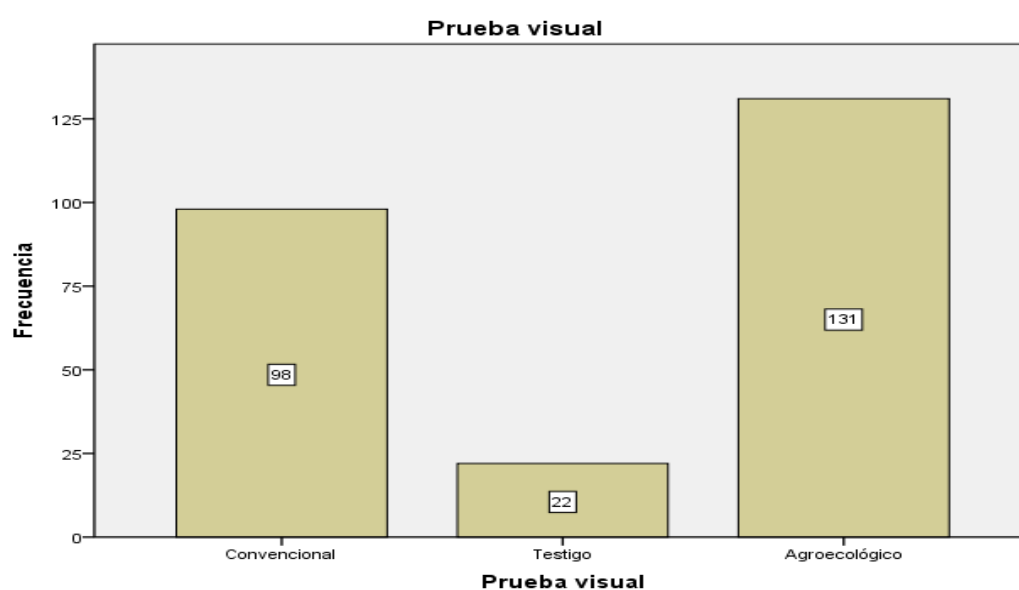
Figura 3: Tratamiento agroecológico

Como se observa en la figura 3, el porcentaje mayor (73,3%) evidencia que el tratamiento agroecológico presenta un sabor de gustativo normal, lo cual hace que sea aceptado para el consumo. Además, solo el 26,7% lo relaciona como un sabor poco amargo.

Tabla 34: Prueba visual

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Convencional	98	39,0	39,0	39,0
Testigo	22	8,8	8,8	47,8
Agroecológico	131	52,2	52,2	100,0
Total	251	100,0	100,0	

Fuente: Pelchor J, 2016.



Fuente: Pelchor J, 2016.

Figura 4: Prueba visual

Al observar la consistencia de cada uno de los tratamientos, como se cerciora en la figura 4, el tratamiento con mayor porcentaje es el agroecológico con 52,2%, luego el tratamiento convencional con 39% y finalmente el testigo con 8,8%. Lo cual evidencia que el tratamiento agroecológico es el de preferencia del consumidor, por los datos obtenidos mediante la encuesta y corroborados por los resultados experimentales se puede decir que el mejor tratamiento es el agroecológico, ya que presenta mayor relevancia.

4.3 RESULTADOS DE LA RENTABILIDAD DE LOS DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

4.3.1. SISTEMA DE PRODUCCIÓN CONVENCIONAL

Los costos a continuación descritos están calculados al total de una hectárea de terreno.

Tabla 35: Costos Convencionales

Rubro	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Frecuencia en ciclo de cultivo	Total en un ciclo de cultivo
1. Preparación del terreno					
Arada, nivelada, surcada	jornales	5	15,00	3	225,00
2.- Preparación de la semilla					
Siembra y manejo del semillero	jornales	6	15,00	3	270,00
3.- Manejo de plantación					
Siembra de plántulas y resiembra	jornales	8	15,00	4	480,00
Aplicación de herbicidas y fertilizantes	jornales	3	15,00	2	90,00
Riego	jornales	5	15,00	2	150,00
Deshierbe	jornales	7	15,00	3	315,00
Cosecha	jornales	7	15,00	5	525,00
Subtotal					1560,00
4.- Materiales					
Semilla	lb	2	20,00	1	40,00
Fertilizante 18-46-00	kg	250	0,66	1	165,00
Fertilizante 10-30-10	kg	250	0,41	1	102,50
Herbicida glifosato	cc.	2000	0,00573	1	11,46
Subtotal					318,96
Total					2373,96

Fuente: Pelchor J, 2016.



Como se visualiza en la tabla anterior se contará con un costo de \$2373,96 para un sistema de producción convencional en la cual se establecerá la siembra, cultivo y cosecha de la lechuga.

4.3.1.1. Cálculo de la rentabilidad del sistema de convencional

La rentabilidad es una relación existente entre el margen de rentabilidad y el costo de la producción. Es por ello que se ha establecido un margen de rentabilidad del 70% a cada uno de los productos a comercializar es decir que la venta de cada lechuga tendrá un aumento del 70% al momento de la venta.

De acuerdo a datos anteriores se puede estimar que dentro de una hectárea se producirán 29149,80 lechugas, mismas que divididos a los costos determinados en el sistema convencional se obtiene un precio neto de 0,081ctv, de dólar por cada lechuga. A continuación, se establece la siguiente fórmula de lo antes explicado:

Costo unitario total = Costo total / Número de unidades

Costo unitario total = \$2373,96 / 29149,80

Costo unitario total = 0,081

El valor del costo unitario total servirá de base para el cálculo posterior del precio de venta de cada lechuga.

4.3.2. SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICOS

Los costos agroecológicos están enfocados a una hectárea de terreno a cultivarse.

Tabla 36: Costos Agroecológicos

Rubro	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Frecuencia en ciclo de cultivo	Total en un ciclo de cultivo
1. Preparación del terreno					
Arada, nivelada, surcada	Jornales	5	15,00	3	225,00



2.- Preparación de la semilla					
Siembra y manejo del semillero	Jornales	6	15,00	3	270,00
3.- Manejo de plantación					
Preparación de abono bocash	jornales	4	15,00	2	120,00
Siembra y resiembra	jornales	8	15,00	4	480,00
Aplicación de abonos		3	15,00	2	90,00
Riego	jornales	5	15,00	2	150,00
Deshierbe	jornales	7	15,00	3	315,00
Cosecha	jornales	7	15,00	3	315,00
Subtotal					1470,00
4.- Materiales					
Semilla	lb	2	20,00	1	40,00
Bocash	quintal	90	4,00	1	360,00
Biol	litro	300	1,00	1	300,00
Ecoabonaza	quintal/25kg	50	5,00	1	250,00
Subtotal					950,00
Total					2915,00

Fuente: Pelchor J, 2016.

De acuerdo a la tabla 36 se puede evidenciar que el sistema de producción agroecológico tendrá un costo de \$2915,00. Al igual que el sistema anterior se establece la siembra, cultivo y cosecha.

4.3.2.1. Calculo de la rentabilidad del sistema de agroecológico.

Como se mencionó anteriormente se establecerá un margen de rentabilidad del 70% a cada uno de los productos. Se obtendrá un total de 29149,80 lechugas, mismas que divididos a los costos determinados en el sistema agroecológico se consigue un precio neto de 0,10 ctv de dólar por cada lechuga como se estima en la siguiente formula:



Costo unitario total = Costo total / Número de unidades

Costo unitario total = \$2915,00 / 29149,80

Costo unitario total = 0,10

RELACION COSTO/BENEFICIO

Este indicador se interpreta como la cantidad obtenida en calidad de beneficio por cada dólar invertido en la producción:

Tabla 37: Beneficio de la producción

Sistema de producción	Convencional	Agroecológico
Ingreso	\$7.913,20	\$9.716,67
Costo	\$2.373,96	\$2.915,00
Total Beneficio /producción	\$5.539,24	\$6.801,67

Fuente: Pelchor J, 2016.

De acuerdo a los datos obtenidos se puede observar que el sistema producción Convencional tendrá un beneficio de \$5.539,24 mientras que el sistema Agroecológico poseerá un beneficio de \$6.801,67. Mediante estos valores se puede decir que en el sistema agroecológico existe mayor inversión pero como tiene un mayor precio se obtiene un mayor beneficio y que en el sistema convencional existe una menor inversión y un beneficio aceptable.

Tabla 38: Relación Costo/Beneficio

Tratamiento	Convencional	Agroecológico
Total ingresos	\$0,27	\$0,33
Total egresos	\$0,08	\$0,10
Relación costo/beneficio	\$3,33	\$3,33

Fuente: Pelchor J, 2016.

La relación costo beneficio se obtuvo de los ingresos descontando los egresos. Para el Sistema de Convencional se obtendrá una relación beneficio de \$3,33 es decir que, por cada dólar invertido en este sistema se obtendrá 2,33 dólares de utilidad y lo mismo ocurre en el Sistema Agroecológico que también tendrá una relación costo/beneficio de \$3,33.



4.3. RESULTADOS RELACIÓN ECONOMICA COMERCIAL

Para comprender la comercialización de alimentos en Cuenca se realiza una clasificación arbitraria en dos sistemas, convencionales y agroecológicos.

Ambos sistemas consideran a los subsectores público, empresarial privado, popular y solidario, sin embargo, es necesario mencionar que en los sistemas convencionales ha existido permanente apoyo desde el sector del Estado, ya sea por los gobiernos locales o gobiernos nacionales.

4.3.1. Convencionales

Los convencionales reúnen características como: alta intermediación irracional; comercialización monopólica; alta y costosa infraestructura; en el caso de los mercados públicos, el espacio es público pero quienes lo controlan son la intermediación; el mercado está concebido como un punto de compra y de actividad monetaria en el cual se fomentan valores de consumismo; la relación productores – consumidores es nula (no existe relación campo-ciudad); no hay procesos de construcción de actores; no hay posibilidades de conocer las formas de producción de los alimentos y su procedencia, y ; los productores y consumidores no tienen la posibilidad de acordar y fijar precios de los alimentos.

Precio de venta sistema convencional

$$\text{Precio de venta} = \frac{\text{Costo}}{(1 - \% \text{margen de rentabilidad})}$$

$$\text{Precio de venta} = \frac{0,081}{(1 - 70\%)} = 0,27 \text{ ctv.}$$

Una vez realizada el cálculo respectivo se puede considerar que cada lechuga tendrá un precio de venta de 0,27 ctv.



4.3.2. Agroecológicos

En el caso de los agroecológicos reúnen características como: existe una relación productor –consumidor directa; la comercialización es más democrática y permite a diferentes productores vender alimentos; tienen baja y barata infraestructura; la forma de venta es mediante ferias ya que el mercado se lo concibe como una construcción colectiva, como un espacio de encuentro económico pero también como punto de intercambio de saberes, conocimientos, valores, y concienciación a consumidores, etc.; se cultivan valores de consumo responsable asociado a la soberanía alimentaria; se generan condiciones para construir actores sociales y económicos; hay posibilidades de conocer las formas de producción de los alimentos y sus lugares de procedencia; los productores y consumidores tienen la oportunidad de fijar precios de los alimentos.

Precio de venta sistema agroecológico

$$\text{Precio de venta} = \frac{\text{Costo}}{(1 - \% \text{margen de rentabilidad})}$$

$$\text{Precio de venta} = \frac{0,10}{(1 - 70\%)} = 0,33 \text{ ctv.}$$

El precio de venta para el sistema agroecológico será de 0,33 ctv, en la venta de cada una de las lechugas.



CAPITULO V: DISCUSION

En cuanto al rendimiento el tratamiento agroecológico obtuvo medianas para el diámetro de 0,40 m/repollo (40cm) y 0,45 m (45cm) que evidentemente son valores aceptables como manifiesta el autor Lucero (2012) que a los 60 días en su estudio de lechuga, se observan cuatro rangos, siendo t4 el mejor con 57,73 cm/repollo en tanto que el t1 en el último rango con 40,10 cm/repollo; a los 90 días el mejor rango lo conserva t4 con 58,63 cm/repollo y t1 en el último rango con 40,62 cm/repollo.

En altura se obtuvo medidas de 0.15(cm) y 0.45(cm) que son valores medios ya que el autor Lucero (2012) no concuerda con los resultados, manifestó lo siguiente en su investigación: Para la altura de plantas a los 60 días, se encuentran tres rangos de significación; ubicándose en el primer rango el t4 (15 ton/ha), con 18,15 6,43 10,93 14,13 15,58 8,53 12,97 18,15 20,10 cm Toma de datos Altura de plantas t1 0 Ton comp/ha t2 5 Ton comp/ha t3 10 Ton comp/ha t4 15 Ton comp/ha 44 cm/planta; mientras que, en el tercer rango se observa al t1 (testigo) con el menor valor, 14,13cm/planta. La altura de planta a los 90 días, muestra tres rangos de significación; ubicándose en el primer rango el t4 (15 ton/ha), con 20,10 cm/planta; mientras que, en el tercer rango se observa al t1 (testigo) con el menor valor, 15,58cm/planta.

A partir de los resultados se puede acotar que el tratamiento agroecológico en las variables de rendimiento presentó un análisis estadístico significativo en la mayoría de las variables, sin embargo, por el rendimiento sus costos son más elevados.

Por otra parte, el autor Gutierrez (2011) en su proyecto de investigación producción hidropónica de la lechuga concuerda con parte del estudio, ya que describe mediante el avance de los resultados de cada ANOVA, del tratamiento presentaba resultados altamente significativos en relación a los dos tratamientos más, se puede acotar que el 100% del tratamiento agroecológico no es efectivo, pero sí un 70%, de esta forma los resultados de dicha investigación son semejantes a los arrojados en



la presente investigación ya que evidentemente se considera al tratamiento agroecológico en primer lugar pero no en un 100%.

Por otro lado en cuanto al rendimiento la autora Galeas (2014). En su tema de investigación realizado con dos tratamientos con lechuga (*lactuca sativa*), en cuanto al porcentaje de rendimiento el promedio general fue de 98.15 %, para un tratamiento y el tratamiento testigo mostro los menores resultados con 75%, en el porcentaje de incidencia de enfermedad los primeros síntomas se registraron a los 42 días después del trasplante por lo cual reafirma que el rendimiento del tratamiento testigo no es evidentemente bueno reafirmando los datos de la investigación.

En cuanto al tratamiento agroecológico se pudo evidenciar mediante ADEVA, resultados significativos manteniendo un Fisher calculado mayor que la unidad y p-value < 0,05.

Por otro lado, como se puede definir respecto al precio de venta de una unidad de lechuga del sistema de producción convencional es más económico que el sistema de producción agroecológico, por lo que, existe una diferencia de 0,06 ctv. por unidad. La diferencia de estos sistemas radica en los diferentes materiales que se utiliza para la respectiva producción.

Además, los autores (Dolores & Betancourth, 2010) en su tema de investigación Comercialización de Lechuga Hidropónicas en la ciudad de Quito menciona que mediante el análisis de costo en sus dos tratamientos obtuvieron un valor unitario de 0.17 centavos y 0.15 centavos respetivamente, lo cual es referente a los resultados de la investigación que determinaron costos de 0.27 centavos y 0.33 respectivamente.



CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Después de analizar cada uno de los tratamientos utilizados en el análisis experimental, tales como tratamiento convencional, testigo y agroecológico se pudo evidenciar que no existen diferencias altamente significativas en cada una de las variables estadísticamente analizadas entre los dos sistemas de producción en estudio, sin embargo cuando se determinaron las medias de las diferentes variables si hay diferencias entre los tratamientos.

En el sistema agroecológico en rendimiento se obtuvo una mejor respuesta en comparación con el sistema convencional, en las variables de diámetro y altura, mientras que en peso el tratamiento agroecológico ocupó el primer lugar.

En lo que se refiere al análisis bromatológico en las variables de humedad, materia seca, grasa, cenizas y elementos no nitrogenados, no existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos convencionales en estudio, mientras que en proteínas y fibra la lechuga del tratamiento agroecológico aporta con mayor proteína y fibra.

En las encuestas realizadas de la prueba de palatabilidad y observación, las personas, definen que el tratamiento agroecológico es el que tiene un sabor característico normal que es el más aceptable y visualmente es el de su preferencia, aunque es importante señalar que el tratamiento convencional se ubica en segundo lugar ya que no existen diferencias significativas visualmente y considerando que existen otros factores que influyen en la elección de los consumidores finales.

Con respecto a la rentabilidad de los dos sistemas de producción se concluye que los dos sistemas son rentables, aunque se considera que el sistema agroecológico requiere de mayor inversión por tanto no se puede concluir cuál de los dos sistemas es el más rentable.



En lo referente a la comercialización se manifiesta que existen grandes diferencias en la forma de concebir la comercialización y de comercializar los alimentos en los que está incluida la lechuga, puesto que los alimentos provenientes del sistema convencional están vistos como productos-mercancía y los del sistema agroecológico como alimentos de la soberanía alimentaria. Además, se menciona que el precio de venta del sistema convencional es menor al del agroecológico y ante un mercado competitivo no hay igualdad de condiciones entre los dos sistemas de producción.

Finalmente de los resultados expuestos se puede concluir que se acepta la hipótesis planteada en el estudio ya que el tratamiento agroecológico si tiene diferencias significativas.

6.2. Recomendaciones

El sistema convencional se caracteriza por ser rentable y forma parte de la matriz productiva del país, mientras que el agroecológico todavía tiende a tener limitaciones que deben ser superadas, porque queda demostrado que tiene buenas condiciones para su desarrollo y no necesariamente es el que menos rendimiento tiene y con un buen manejo se puede obtener un alimento de calidad.

La lechuga proveniente del sistema agroecológico es recomendable consumirla ya que tiene un buen sabor y características cualitativas que son de preferencia de los consumidores y tiene más proteína y fibra en su consistencia, por lo que dejando de un lado los costos es recomendable consumirla aunque el costo sea elevado.

Es importante potenciar y difundir los mercados agroecológicos para que existan alternativas para la comercialización de alimentos provenientes de este sistema.

Se debe de buscar alternativas para reducir los costos de producción del sistema agroecológico de manera que se pueda obtener un menor costo de producción.



Queda abierto el campo para la investigación con respecto a la rentabilidad y comercialización de los dos sistemas de producción ya que el estudio por su carácter experimental no permite extenderse entre estos dos parámetros con múltiples variables cualitativas y cuantitativas.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

historiaybiografias.com. (24 de 01 de 2015). Obtenido de *historiaybiografias.com*:
<http://www.historiaybiografias.com>

Abad, M. (1993). *Características y propiedades. En cultivos sin suelos curso superior de especialización*. Almería, España.: F. Cánovas Martínez & J. Díaz Álvarez.

AbcAgro. (20 de 01 de 2002). *www.abcagro.com*. Obtenido de *www.abcagro.com*:
<http://www.abcagro.com>

Agricultura Orgánica. (15 de 1 de 1994). *agriculturaurbana.galeon.com/index.html*. Obtenido de *agriculturaurbana.galeon.com/index.html*:
<http://agriculturaurbana.galeon.com/index.html>

Altieri, M. (2002). Agroecology: The science of natural resource management for poor farmers in marginal environment. *Agriculture Ecosystems and Environment*, num. 93., 98-105.

Altieri, M. A. (1987). *Agroecology, the scientific basis of alternative agriculture*. Boulder: Westview.

Altieri, M. A., & Nicholls, C. (2010). Agroecología: potenciando la agricultura campesina para revertir el hambre y la inseguridad alimentaria en el mundo. *Economía Crítica*, 10.

Altieri, M., & Toledo, V. (2011). The agroecological revolution in Latin America. Rescuing nature, ensuring foodsovereignty and empowering peasant. *Journal. Journal of Pesasnt Studies* 38, 587-612.

BIONEKAZARITZA, Asociación de Agricultura y Ganadería ecológica de Álava. (2005). *La lechuga, Manual para su cultivo en agricultura ecologica*. Araba, Euskadi .

Bonillo, M. (2005). *Saberes campesinos, una estrategia para el desarrollo de tecnología apropiada para la agricultura orgánica realizada por agricultores familiares*. . Chile: Temuco .

Bourlaug, E. (2000). The Green Revolution revisited and the road ahead. Special 30th Anniversary Lecture. *The Norwegian Nobel Institute*, 28-37.

Burgos, F. (1999). *Aprovechamiento biotecnológico de residuos Animales y Vegetales para la producción de Biofertilizantes Líquidos o Bioabonos*. Caracas: Facultad de Ciencias Agropecuarias.



- Businelli, M., Gigliotti, G. Y., & Giusquiani, P. L. (1990). Applicazione del compost da RSU in agricoltura. I: effectto sulla produttività del mais e desino dei nutrienti e dei metalli pesante nel terreno. *Agrochimica* No. 35, 13-25.
- Calva, J. (1993). *La agricultura mexicana frente al Tratado de Libre Comercio*. México: CIESTAAM-Juan Pablos editores.
- Cebrino Casquero , F., Morilla García, F., Nieto Lobo, E., Díaz Montañez, M., & Muñoz López, J. (2014). *Informe Anual del Sector Agrario en Andalucía 2014*. Andalucía: Unicaja.
- Cerrada, P. (2014). *Análisis de los sistemas de producción agroecológica y sus implicaciones económicas en explotaciones campesinas de la región Sierra de Ecuador*. Valencia: Trabajo fin de Máster.
- Chung, R. S. (1997). effect on cornconb compost on plants growth in an soil acid. *Communications in Soil Sciencie and Plants Analisis*, 673-683.
- Climent, J., Tapias, R., Pardos, J. A., & Gil, L. (2004). Fire adaptations in the Canary Island pine (*Pinus canariensis*). *Plant Ecology*, 185-204.
- Colectivo de autores. (18 de 03 de 2011). *cultivodelalechugablogspot.com/2011/03*. Obtenido de *cultivodelalechugablogspot.com/2011/03*: <http://blogspot.com>
- Delgado, G., Espina, M., & Sejenovich, H. (2011). Crisis socioambiental y cambio climatico. buenos Aires: CLACSO-CROP.
- Dibut Alvarez, B., & Martínez V, R. (2013). *Manual de Agricultura organica Sostenible*. Habana, Cuba: Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical, "Alejandro de Humboldt", (INIFAT),.
- Dixon, J., Gulliver, A., & Gibbon, D. (2001). Global farming systems study: Challenges and priorities to 2030. *Food and Agriculture Organization*, 90.
- Dolores, S., & Betancourth, V. (2010). *Comercialización de Lechuga Hidropónicas en la ciudad de Quito*. Quito: Universidad Politécnica Salesiana.
- Doran, J. W., & Weiss, M. R. (2000). Soil health and sustainability: Managing the biotic component of soil quality. . *Applied Soil Ecology*, 88-101.
- EcuRed. (14 de 03 de 2016). *www.ecured.cu*. Obtenido de *www.ecured.cu*.: <http://www.ecured.cu>
- Escalona C., V., Alvarado, P., Monardes, H., Urbina Z, C., & Martin B. , A. (2009). *MANUAL DE CULTIVO DE SANDÍA (Citrullus lanatus) Y MELÓN (Cucumis melo L.)*. Chile.



- Escobar, F. (2009). *Fortalecimiento de los sistemas de economía solidaria de comercialización de alimentos en barrios populares de Quito*. Quito.
- FAO. (1999). *Guía para el manejo eficiente de la nutrición de las plantas*. Roma, Italia: FAO, DIRECCIÓN DE FOMENTO DE TIERRAS Y AGUAS.
- FAO. (2011). *Ahorrar para crecer*. Roma: FAO.
- FAO. (2013). *Sistemas de producción agropecuaria y pobreza*. Roma: FAO.
- FAO. (2016). *Guía para la producción sostenible de cereales*. Roma: FAO.
- Galeano Corredor, A. (2008). Producción agroecológica y comercialización: bienestar para productores y consumidores. *LEISA revista de agroecología*.
- Galeas, A. (2014). *DETERMINAR LA EFICIENCIA DE Trichoderma harzianum EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE Bremia lactucae EN EL CULTIVO DE LECHUGA Lactuca sativa*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Gliessman, S. (1990). *Agroecology: Researching the ecological basis for sustainable agriculture*. New York: Springer-Verlag.
- Gliessman, S. (2013). AGROECOLOGÍA: PLANTANDO LAS RAÍCES DE LA RESISTENCIA. *Agroecología* 8, Resumen.
- González, V., & Pomares, F. (2008). *LA FERTILIZACIÓN Y BALANCE DE NUTRIENTES EN SISTEMAS AGROECOLOGICOS*. Catarroja, Valencia: Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE) .
- Granda, C., & Feijoó, E. (2015). *Indicadores Laborales*. INEC.
- Greissman, S. (2011). (Resumen) Agroecology and Food System Change. *Journal of Sustainable Agriculture*, 345-349.
- Gutierrez, J. (2011). *Producción Hidropónica de la lechuga*. México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Hernández Salgado, J., & Espinosa Iribarren, J. (2009). *GUIA TECNICA PARA LA PRODUCCION*. La Habana. Cuba: Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales.
- Hernández, T. (1996). Simulation of barley growth and nutrients absorption by humic substances originating from various organics materials. *Bioresource Technology*, 251-257.
- INEC. (2010). *Censo de Población y Vivienda*. Quito: INEC.



- Infoaserca. (2010). Ventajas y desventajas de la agricultura. *Claridades Agropecuarias No. 60*, 23-30.
- Instituto Nacional Ecuatoriano de Estadísticas y Censos. (2015).
- Japon Quintero, J. (s.f). *La lechuga*. madrid: Ministerio de Agricultura.
- Jaramillo Noreña, J., Aguilar Aguilar, P., Tamayo Molano, P., Arguello Rincon, E., Gúzman Arroyave, M., & CORPOICA. (2016). *Modelo Tecnológico para el Cultivo de Lechuga bajo buenas practicas agricolas en el oriente Antioqueño*. Medellin, Colombia: Gobernación de Antioquia.
- Jouve, P. (1988). Quelques reflexions sur la specificité et l'identification des systèmes agraires. *Les cahiers Recherche Développement*, 5-16.
- Kelling, A. A., Paton, I. K., & Mullett, J. A. (1994). Germination and growth of plants in media containing unstable refuse derived compost. *Biochem*, 26767-26772.
- Kononova, M. M. (1970). *Microorganism alls Organic Maller*. Jerusalem: Israel Program for Scientific.
- Leitgeb, F., Schneider, S., & Vogl, C. R. (2015). Increasing food sovereignty with urban agriculture in Cuba. *Agric. Hum. Values*, 1-12.
- Lucero, J. (2012). *“ESTUDIO DE TRES NIVELES DE COMPOST EN EL CULTIVO DE LA LECHUGA VARIEDAD REPOLLO (Lactuca sativa L.), EN SUELOS ANDISOLES”*. Loja: Universidad de Loja.
- Lungu, O. I. (1993). Effects of lime an farmyard manure on soil acidity & maize growth on and acid alfisol from Zambia. *Tropical Agriculture*, 309-314.
- MAGAP. (20 de 11 de 2012). *www.buenastareas.com*. Obtenido de *www.buenastareas.com*: <http://www.buenastareas.com>
- MAGAP-CLIRSEN-SEPLANDES. (2012). *PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL AGRO*. Quito, Ecuador: MAGAP.
- Martinez Martinez, P. (s.f). *sistema de cultivo*. andalucia: Analistas economicos de Andalucia.
- Nuwer, R. (4 de noviembre de 2015). *BBC*. Obtenido de ¿Cuánta gente más cabe en el planeta Tierra?: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/11/150908_vert_fut_finde_mundo_s_in_espacio_yv



- Pinamonti, F. (1998). Compost mulch effects on soils fertility nutritional status and performance of grapevine. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* No. 51, 239-248.
- Pionisio, L. C., M Gonigle, L. K., Mace, K. C., Palomino, J., de Valpine, K., & Kremen, C. (09 de 11 de 2015). *rspb.royalsocietypublishing.org*. Obtenido de *rspb.royalsocietypublishing.org*: <http://rspb.royalsocietypublishing.org>
- Pretty, J. (1995). *Regenerating agriculture: Policies and practice for sustainability and self reliance*. Gran Bretaña: Earthcan Publication.
- Pretty, J., & Hine, R. (2000). Feeding the world with sustainable agriculture: a summary of new evidence. *Final Report from SAFE-World Research Proje*t, 6-21.
- Proaño, V., & Lacroix, P. (2013). *dinamicas de comemercializacion para la agricultura familiar campesina: desafios y alternativas en el ecenario ecuatoriano*. Quito, Ecuador: SIPAE.
- Radulovich, R., & Karremans, J. (1993). *Validación de tecnologías en sistemas agrícolas*. Turrialba, Costa rica: CATIE.
- Rosset, P., & Altieri, M. (2009). Agroecology versus input substitution: a fundamental contradiction in sustainable agriculture. *Society and Natural Resources*, 283-295.
- Ruiz-Rosado, O. (2006). Agroecología; una disciplina que tiende a la transdisciplina. *Interciencia* 31(2), 140-145.
- Schiavioni, G. (2006). Lecturas para agricultores. Herramientas intelectuales y representaciones de la agricultura familiar en Misiones. *Mundo Agrario*, 12-21.
- Selener, D. (1997). Farmer participatory research. In *Participatory*. New York: *Cornell University Press*, 149-188.
- SOLAGRO. (13 de 2 de 2010). *solagro.com.ec*. Obtenido de *solagro.com.ec*: <http://solagro.com.ec>
- Sosa, O. (14 de 5 de 2005). *www.fcagr.unr.edu.ar*. Obtenido de *www.fcagr.unr.edu.ar*: <http://www.fcagr.unr.edu.ar>
- Steward, W. M. (2001). Fertilizantes y el ambiente. *Informaciones Agronómicas*, 6-7.
- Suquilanda, M. (28 de 3 de 1996). *Agricultura orgánica, alternativa tecnológica del futuro*. Quito, Ecuador.

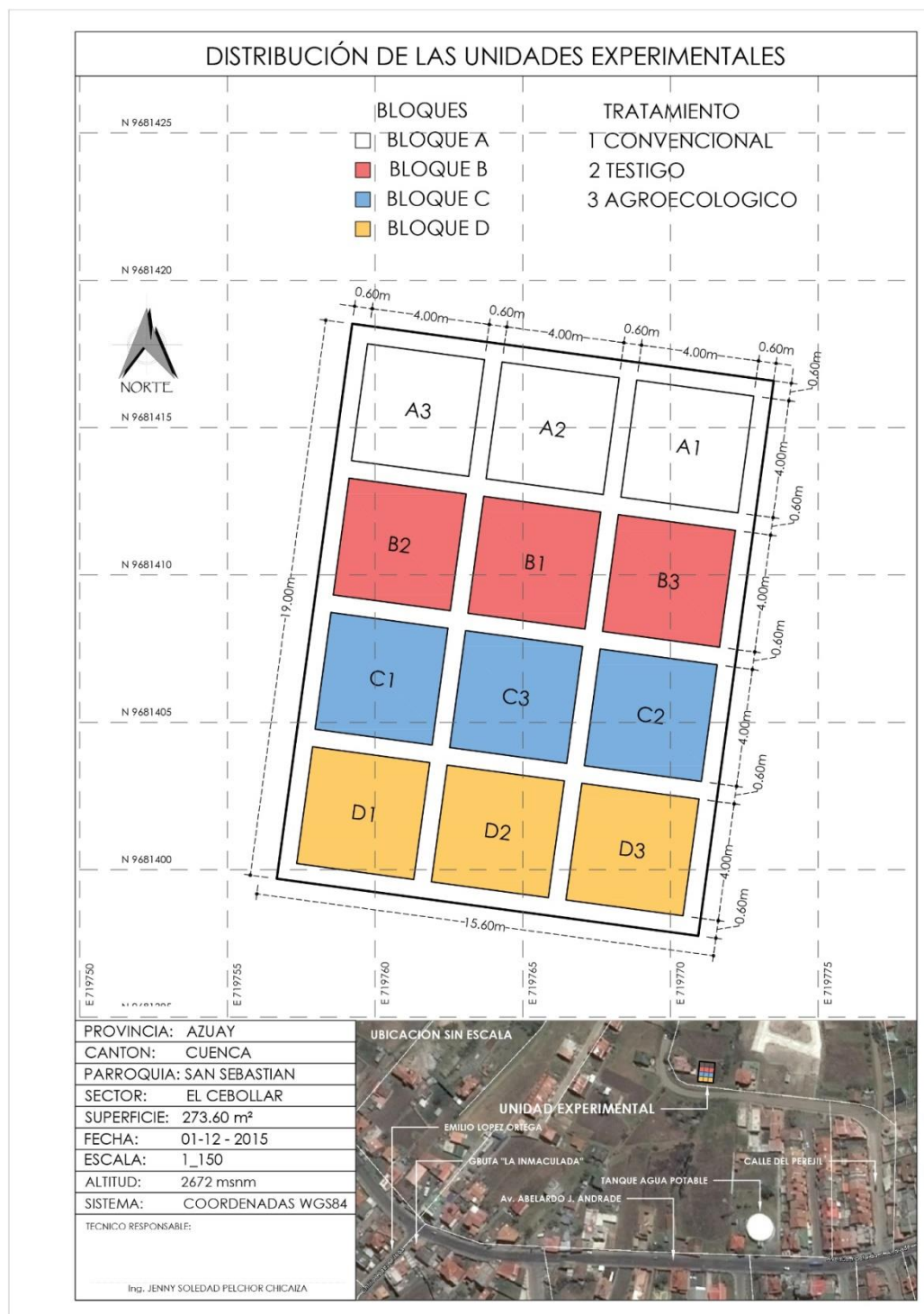


- Suquilanda, M. (2003). *Producción orgánica de hortalizas en la Sierra Norte y Central del Ecuador*. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- Suquilanda, M. (2013). *Agricultura orgánica en Ecuador*. Quito.
- Tan, K. H. (1994). The nature of humic and acid-apatite interaction products and their availability to plants growths. *Communications in Soils Science and Plants Analysis*, 2355-2369.
- Theodoracopoulos, M., Lardizabal, R., & Arias, S. (2009). *MANUAL DE PRODUCCIÓN*. Honduras: MCA-Honduras / EDA.
- Toledo, V. (1995). *Peasantry, agroindustriality, sustainability. The ecological and historical basis of rural development*. México: Working Paper.
- Valarezzo, A. (2001). Compendio. Manual de Fertilidad de Suelos. *Universidad nacional de Loja*, 84.
- Vandermeer, J. (2010). *The ecology of agroecosystems*. Burlington: MA: Jones & Bartlett.
- Warman, P. R. (1998). Results of the long-term vegetable crops production trials conventional vs compost amended soils. *Acta Horticulture*, 333-341.
- Young, C. C. (1997). Polyamines in humic acid and their effect on radical growth on lettuce seeding. *Plants and Soils*, 143-149.

ANEXOS

Anexo 1. Manejo del ensayo

- Diseño del ensayo experimental



Fuente: Pelchor, J. 2016



Fuente: Pelchor, J. 2016

Anexo 2. Registro fotográfico

- Fotografías del ensayo



Fotografía 1. Semillero



Fotografía 2. Preparación del suelo



Fotografías 3. Siembra de plántulas de lechuga



Fotografía 4. Estadios del cultivo



Fotografía 5. Labores culturales



Fotografía 6. Cosecha y toma de datos

Fuente: Pelchor, J. 2016

- Fotografías de las muestras enviadas al laboratorio en Quito.



Fotografía 7. Muestras para laboratorio de bromatología

Fuente: Pelchor, J. 2016

- **Fotografías de la prueba realizada en el mercado Biocentro**



Fotografías 8. Encuestas de prueba de palatabilidad (sabor)

Fuente: Pelchor, J. 2016



Anexo 3. Análisis Bromatológicos

- Resultados de los análisis bromatológicos de lechugas de los dos sistemas de producción convencional y agroecológico

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-FO01 Rev. 3
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E16-057

Fecha emisión Informe: 29/01/2016

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Jenny Soledad Pelchor Chicaiza

Teléfono: 857075

Dirección: El Cebollal

Correo Electrónico: jensol64@hotmail.es

Provincia: Azuay

Cantón: Cuenca

N° Orden de Trabajo: 01-2016-0045

N° Factura/ Memorando: 3273

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Lechuga	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote: --	Tipo de envase: Funda ziplot
Provincia: Azuay	X: 719758
Cantón: Cuenca	Y: 9681417
Parroquia: San Sebastian	Altitud: 2740
Responsable de toma de muestra: Jenny Pelchor	
Fecha de toma de muestra: 14-01-2016	Fecha de inicio de análisis: 20-01-2016
Fecha de recepción de la muestra: 15-01-2016	Fecha de finalización de análisis: 29-01-2016

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACION/ REFERENCIA
B160057	D3	Humedad	%	Gravimétrico	94,90	---
		Materia Seca	%	PEE/B/01	5,10	---
		Proteína	%	Kjeldahl	12,50	---
		(Nx6,25)		PEE/B/02		
		Grasa	%	Soxhlet	1,09	---
		Cenizas	%	Gravimétrico	8,17	---
		Fibra	%	Gravimétrico	15,10	---
		ENN*	%	Cálculo	63,14	---

ENN*= Elementos No Nitrogenados

Analizado por: Patricia Obando, Jorge Irazábal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 Laboratorio de Bromatología y Microbiología
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02-2372-842/2372-844/2372-845 INFORME DE ANÁLISIS	PGT/B/09-FO01 Rev. 3 Hoja 1 de 1
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

Informe N°: LN-B-E16-056

Fecha emisión Informe: 29/01/2016

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Jenny Soledad Pelchor Chicaiza

Dirección: El Cebollal

Teléfono: 857075

Correo Electrónico: jensol64@hotmail.es

Provincia: Azuay

Cantón: Cuenca

N° Orden de Trabajo: 01-2016-0045

N° Factura/ Memorando: 3273

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipó de muestra: Lechuga		Conservación de la muestra: Refrigeración	
Lote: --		Tipó de envase: Funda ziplot	
Provincia: Azuay	Coordenadas:	X: 719758	
Cantón: Cuenca		Y: 9681417	
Parroquia: San Sebastian		Altitud: 2740	
Responsable de toma de muestra: Jenny Pelchor			
Fecha de toma de muestra: 14-01-2016		Fecha de inicio de análisis: 20-01-2016	
Fecha de recepción de la muestra: 15-01-2016		Fecha de finalización de análisis: 29-01-2016	

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACION/REFERENCIA
B160056	D2	Humedad	%	Gravimétrico	95,16	---
		Materia Seca	%	PEE/B/01	4,84	---
		Proteína (Nx6,25)	%	Kjeldahl PEE/B/02	11,97	---
		Grasa	%	Soxhlet PEE/B/03	1,03	---
		Cenizas	%	Gravimétrico PEE/B/04	7,27	---
		Fibra	%	Gravimétrico PEE/B/05	16,43	---
		ENN*	%	Cálculo	63,30	---

ENN*= Elementos No Nitrogenados

Analizado por: Patricia Obando, Jorge Irazábal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo



AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR

Lic. Nuvia Pérez
 Responsable Técnico
 Laboratorio de Bromatología y Microbiología

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.



 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA	PGT/B/09-FO01
	Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02-2372-842/2372-844/2372-845	Rev. 3
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E16-055

Fecha emisión Informe: 29/01/2016

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Jenny Soledad Pelchor Chicaiza

Dirección: El Cebollal

Teléfono: 857075

Correo Electrónico: jensol64@hotmail.es

Provincia: Azuay

Cantón: Cuenca

N° Orden de Trabajo: 01-2016-0045

N° Factura/ Memorando: 3273

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Lechuga	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote: --	Tipo de envase: Funda ziplot
Provincia: Azuay	Coordenadas: X: 719758
Cantón: Cuenca	Y: 9681417
Parroquia: San Sebastian	Altitud: 2740
Responsable de toma de muestra: Jenny Pelchor	
Fecha de toma de muestra: 14-01-2016	Fecha de inicio de análisis: 20-01-2016
Fecha de recepción de la muestra: 15-01-2016	Fecha de finalización de análisis: 29-01-2016

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACION/ REFERENCIA
B160055	D1	Humedad	%	Gravimétrico	95,45	---
		Materia Seca	%	PEE/B/01	4,55	---
		Proteína (Nx6,25)	%	Kjeldahl PEE/B/02	12,20	---
		Grasa	%	Soxhlet PEE/B/03	0,79	---
		Cenizas	%	Gravimétrico PEE/B/04	7,87	---
		Fibra	%	Gravimétrico PEE/B/05	17,02	---
		ENN*	%	Cálculo	62,12	---

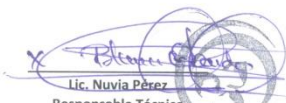
ENN*= Elementos No Nitrogenados

Analizado por: Patricia Obando, Jorge Irazábal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


Lic. Nuvia Pérez
 Responsable Técnico
 Laboratorio de Bromatología y Microbiología

AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.



 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-FO01 Rev. 3
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E16-054
Fecha emisión Informe: 29/01/2016

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Jenny Soledad Pelchor Chicaiza

Dirección: El Cebollal

Teléfono: 857075

Correo Electrónico: jensol64@hotmail.es

Provincia: Azuay

Cantón: Cuenca

N° Orden de Trabajo: 01-2016-0045

N° Factura/ Memorando: 3273

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Lechuga	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote: --	Tipo de envase: Funda ziplot
Provincia: Azuay	Coordenadas: X: 719758
Cantón: Cuenca	Y: 9681417
Parroquia: San Sebastian	Altitud: 2740
Responsable de toma de muestra: Jenny Pelchor	
Fecha de toma de muestra: 14-01-2016	Fecha de inicio de análisis: 20-01-2016
Fecha de recepción de la muestra: 15-01-2016	Fecha de finalización de análisis: 29-01-2016

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACION/ REFERENCIA
B160054	C3	Humedad	%	Gravimétrico	95,07	---
		Materia Seca	%	PEE/B/01	4,93	---
		Proteína (Nx6,25)	%	Kjeldahl PEE/B/02	11,69	---
		Grasa	%	Soxhlet PEE/B/03	0,77	---
		Cenizas	%	Gravimétrico PEE/B/04	7,99	---
		Fibra	%	Gravimétrico PEE/B/05	15,71	---
		ENN*	%	Cálculo	63,83	---

ENN*= Elementos No Nitrogenados

Analizado por: Patricia Obando, Jorge Irazábal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


 Lic. Nuvia Pérez
 Responsable Técnico
 Laboratorio de Bromatología y Microbiología

AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO, ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02-2372-842/2372-844/2372-845 INFORME DE ANÁLISIS	PGT/B/09-F001 Rev. 3 Hoja 1 de 1
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

Informe N°: LN-B-E16-053
 Fecha emisión Informe: 29/01/2016

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Jenny Soledad Pelchor Chicaiza

Dirección: El Cebollal

Teléfono: 857075

Correo Electrónico: jensol64@hotmail.es

Provincia: Azuay

Cantón: Cuenca

N° Orden de Trabajo: 01-2016-0045

N° Factura/ Memorando: 3273

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Lechuga	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote: --	Tipo de envase: Funda ziplot
Provincia: Azuay	Coordenadas: X: 719758
Cantón: Cuenca	Y: 9681417
Parroquia: San Sebastian	Altitud: 2740
Responsable de toma de muestra: Jenny Pelchor	
Fecha de toma de muestra: 14-01-2016	Fecha de inicio de análisis: 20-01-2016
Fecha de recepción de la muestra: 15-01-2016	Fecha de finalización de análisis: 29-01-2016

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACION/ REFERENCIA
B160053	C2	Humedad	%	Gravimétrico	95,65	---
		Materia Seca	%	PEE/B/01	4,35	---
		Proteína (Nx6,25)	%	Kjeldahl PEE/B/02	13,61	---
		Grasa	%	Soxhlet PEE/B/03	1,07	---
		Cenizas	%	Gravimétrico PEE/B/04	9,40	---
		Fibra	%	Gravimétrico PEE/B/05	17,19	---
		ENN*	%	Cálculo	58,73	---

ENN*= Elementos No Nitrogenados

Analizado por: Patricia Obando, Jorge Irazábal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR
 Lic. Nuvia Pérez
 Responsable Técnico
 Laboratorio de Bromatología y Microbiología

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-FO01 Rev. 3
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E16-052
 Fecha emisión Informe: 29/01/2016

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Jenny Soledad Pelchor Chicaiza

Dirección: El Cebollal

Teléfono: 857075

Correo Electrónico: jensol64@hotmail.es

Provincia: Azuay

Cantón: Cuenca

N° Orden de Trabajo: 01-2016-0045

N° Factura/ Memorando: 3273

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Lechuga	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote: --	Tipo de envase: Funda ziploc
Provincia: Azuay	Coordenadas: X: 719758
Cantón: Cuenca	Y: 9681417
Parroquia: San Sebastian	Altitud: 2740
Responsable de toma de muestra: Jenny Pelchor	
Fecha de toma de muestra: 14-01-2016	Fecha de inicio de análisis: 20-01-2016
Fecha de recepción de la muestra: 15-01-2016	Fecha de finalización de análisis: 29-01-2016

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACION/ REFERENCIA
B160052	C1	Humedad	%	Gravimétrico	95,85	---
		Materia Seca	%	PEE/B/01	4,15	---
		Proteína (Nx6,25)	%	Kjeldahl PEE/B/02	14,87	---
		Grasa	%	Soxhlet PEE/B/03	1,00	---
		Cenizas	%	Gravimétrico PEE/B/04	10,51	---
		Fibra	%	Gravimétrico PEE/B/05	14,14	---
		ENN*	%	Cálculo	59,47	---

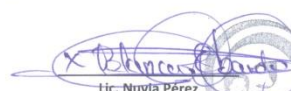
ENN*= Elementos No Nitrogenados

Analizado por: Patricia Obando, Jorge Irazábal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


 Lic. Nuvia Pérez
 Responsable Técnico
 Laboratorio de Bromatología y Microbiología

AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.



 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA	PGT/B/09-FO01
	Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02-2372-842/2372-844/2372-845	Rev. 3
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E16-051
 Fecha emisión Informe: 29/01/2016

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Jenny Soledad Pelchor Chicaiza

Dirección: El Cebollal

Teléfono: 857075

Correo Electrónico: jensol64@hotmail.es

Provincia: Azuay

Cantón: Cuenca

N° Orden de Trabajo: 01-2016-0045

N° Factura/ Memorando: 3273

DATOS DE LA MUESTRA:

DATOS DE LA MUESTRA:		Conservación de la muestra: Refrigeración	
Tipo de muestra: Lechuga		Tipo de envase: Funda ziploc	
Lote: --			
Provincia: Azuay	Coordenadas:	X: 719758	
Cantón: Cuenca		Y: 9681417	
Parroquia: San Sebastian		Altitud: 2740	
Responsable de toma de muestra: Jenny Pelchor			
Fecha de toma de muestra: 14-01-2016		Fecha de inicio de análisis: 20-01-2016	
Fecha de recepción de la muestra: 15-01-2016		Fecha de finalización de análisis: 29-01-2016	

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN/ REFERENCIA
B160051	B3	Humedad	%	Gravimétrico PEE/B/01	95,38	---
		Materia Seca	%		4,62	---
		Proteína (Nx6,25)	%	Kjeldahl PEE/B/02	11,86	---
		Grasa	%	Soxhlet PEE/B/03	0,65	---
		Cenizas	%	Gravimétrico PEE/B/04	7,64	---
		Fibra	%	Gravimétrico PEE/B/05	15,65	---
		ENN*	%	Cálculo	64,19	---

ENN*= Elementos No Nitrogenados

Analizado por: Patricia Obando, Jorge Irazábal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


 Lic. Nuvia Pérez
 Responsable Técnico
 Laboratorio de Bromatología y Microbiología

AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-FO01 Rev. 3
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E16-050
 Fecha emisión Informe: 29/01/2016

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Jenny Soledad Pelchor Chicaiza

Dirección: El Cebollal

Teléfono: 857075

Correo Electrónico: jensol64@hotmail.es

Provincia: Azuay

Cantón: Cuenca

N° Orden de Trabajo: 01-2016-0045

N° Factura/ Memorando: 3273

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Lechuga	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote: --	Tipo de envase: Funda ziplot
Provincia: Azuay	Coordenadas: X: 719758
Cantón: Cuenca	Y: 9681417
Parroquia: San Sebastian	Altitud: 2740
Responsable de toma de muestra: Jenny Pelchor	
Fecha de toma de muestra: 14-01-2016	Fecha de inicio de análisis: 20-01-2016
Fecha de recepción de la muestra: 15-01-2016	Fecha de finalización de análisis: 29-01-2016

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACION/ REFERENCIA
B160050	B2	Humedad	%	Gravimétrico	94,92	---
		Materia Seca	%	PEE/B/01	5,08	---
		Proteína (Nx6,25)	%	Kjeldahl PEE/B/02	14,31	---
		Grasa	%	Soxhlet PEE/B/03	1,04	---
		Cenizas	%	Gravimétrico PEE/B/04	10,93	---
		Fibra	%	Gravimétrico PEE/B/05	14,98	---
		ENN*	%	Cálculo	58,75	---

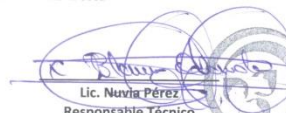
ENN*= Elementos No Nitrogenados

Analizado por: Patricia Obando, Jorge Irazábal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


 Lic. Nuvia Pérez
 Responsable Técnico
 Laboratorio de Bromatología y Microbiología

AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA	PGT/B/09-FO01
	Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02-2372-842/2372-844/2372-845	Rev. 3
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E16-049
 Fecha emisión Informe: 29/01/2016

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Jenny Soledad Pelchor Chicaiza

Dirección: El Cebollal

Teléfono: 857075

Correo Electrónico: jensol64@hotmail.es

Provincia: Azuay

Cantón: Cuenca

N° Orden de Trabajo: 01-2016-0045

N° Factura/ Memorando: 3273

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Lechuga	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote: --	Tipo de envase: Funda ziploc
Provincia: Azuay	Coordenadas: X: 719758
Cantón: Cuenca	Y: 9681417
Parroquia: San Sebastian	Altitud: 2740
Responsable de toma de muestra: Jenny Pelchor	
Fecha de toma de muestra: 14-01-2016	Fecha de inicio de análisis: 20-01-2016
Fecha de recepción de la muestra: 15-01-2016	Fecha de finalización de análisis: 29-01-2016

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACION/ REFERENCIA
B160049	B1	Humedad	%	Gravimétrico	94,64	---
		Materia Seca	%	PEE/B/01	5,36	---
		Proteína	%	Kjeldahl	12,70	---
		(Nx6,25)		PEE/B/02		
		Grasa	%	Soxhlet	0,74	---
		Cenizas	%	Gravimétrico	8,09	---
		Fibra	%	Gravimétrico	15,67	---
		ENN*	%	Cálculo	62,80	---


ENN*= Elementos No Nitrogenados

Analizado por: Patricia Obando, Jorge Irazábal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


Lic. Nuvia Pérez
 Responsable Técnico
 Laboratorio de Bromatología y Microbiología

AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.



 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA	PGT/B/09-FO01
	Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02-2372-842/2372-844/2372-845	Rev. 3
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E16-048
 Fecha emisión Informe: 29/01/2016

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Jenny Soledad Pelchor Chicaiza

Dirección: El Cebollal

Teléfono: 857075

Correo Electrónico: jensol64@hotmail.es

Provincia: Azuay

Cantón: Cuenca

N° Orden de Trabajo: 01-2016-0045

N° Factura/ Memorando: 3273

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Lechuga	Conservación de la muestra: Refrigerada
Lote: --	Tipo de envase: Funda Ziplot
Provincia: Azuay	Coordenadas: X: 719758
Cantón: Cuenca	Y: 9681417
Parroquia: San Sebastian	Altitud: 2740
Responsable de toma de muestra: Jenny Pelchor	
Fecha de toma de muestra: 14-01-2016	Fecha de inicio de análisis: 20-01-2016
Fecha de recepción de la muestra: 15-01-2016	Fecha de finalización de análisis: 29-01-2016

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN/ REFERENCIA
B160048	A3	Humedad	%	Gravimétrico	94,87	---
		Materia Seca	%	PEE/B/01	5,13	---
		Proteína (Nx6,25)	%	Kjeldahl PEE/B/02	15,53	---
		Grasa	%	Soxhlet PEE/B/03	0,89	---
		Cenizas	%	Gravimétrico PEE/B/04	9,58	---
		Fibra	%	Gravimétrico PEE/B/05	15,99	---
		ENN*	%	Cálculo	58,00	---

ENN*= Elementos No Nitrogenados

Analizado por: Patricia Obando, Jorge Irazábal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR
 Lic. Nuvia Pérez
 Responsable Técnico
 Laboratorio de Bromatología y Microbiología

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.



 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA	PGT/B/09-FO01
	Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02-2372-842/2372-844/2372-845	Rev. 3
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E16-047

Fecha emisión Informe: 29/01/2016

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Jenny Soledad Pelchor Chicaiza

Dirección: El Cebollal

Teléfono: 857075

Correo Electrónico: jensol64@hotmail.es

Provincia: Azuay

Cantón: Cuenca

N° Orden de Trabajo: 01-2016-0045

N° Factura/ Memorando: 3273

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Lechuga	Conservación de la muestra: Refrigerada
Lote: --	Tipo de envase: Funda ziplot
Provincia: Azuay	Coordenadas: X: 719758
Cantón: Cuenca	Y: 9681417
Parroquia: San Sebastian	Altitud: 2740
Responsable de toma de muestra: Jenny Pelchor	
Fecha de toma de muestra: 14-01-2016	Fecha de inicio de análisis: 20-01-2016
Fecha de recepción de la muestra: 15-01-2016	Fecha de finalización de análisis: 29-01-2016

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACION/ REFERENCIA
B160047	A2	Humedad	%	Gravimétrico	95,02	---
		Materia Seca	%	PEE/B/01	4,98	---
		Proteína	%	Kjeldahl	12,97	---
		(Nx6,25)	%	PEE/B/02		
		Grasa	%	Soxhlet	0,73	---
		Cenizas	%	PEE/B/03		
		Fibra	%	Gravimétrico	9,28	---
		ENN*	%	PEE/B/04	16,88	---
				Cálculo	60,13	---

ENN*= Elementos No Nitrogenados

Analizado por: Patricia Obando, Jorge Irazábal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


Lic. Nuvia Pérez
 Responsable Técnico
 Laboratorio de Bromatología y Microbiología

AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-F001 Rev. 3
	INFORME DE ANÁLISIS	
	Hoja 1 de 1	

Informe N°: LN-B-E16-046
 Fecha emisión Informe: 29/01/2016

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Jenny Soledad Pelchor Chicaiza

Teléfono: 857075

Dirección: El Cebollal

Correo Electrónico: jensol64@hotmail.es

Provincia: Azuay

Cantón: Cuenca

N° Orden de Trabajo: 01-2016-0045

N° Factura/ Memorando: 3273

DATOS DE LA MUESTRA:

DATOS DE LA MUESTRA:		Conservación de la muestra: Refrigerada	
Tipo de muestra: Lechuga		Tipo de envase: Funda ziploc	
Lote: --			
Provincia: Azuay		Coordenadas:	X: 719758
Cantón: Cuenca			Y: 9681417
Parroquia: San Sebastian			Altitud: 2740
Responsable de toma de muestra: Jenny Pelchor			
Fecha de toma de muestra: 14-01-2016		Fecha de inicio de análisis: 20-01-2016	
Fecha de recepción de la muestra: 15-01-2016		Fecha de finalización de análisis: 29-01-2016	

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACION/ REFERENCIA
B160046	A1	Humedad	%	Gravimétrico	96,60	---
		Materia Seca	%	PEE/B/01	3,40	---
		Proteína	%	Kjeldahl	13,89	---
		(Nx6,25)		PEE/B/02		
		Grasa	%	Soxhlet	1,09	---
		Cenizas	%	Gravimétrico	10,03	---
		Fibra	%	Gravimétrico	12,13	---
		ENN*	%	Cálculo	62,87	---

ENN*= Elementos No Nitrogenados

Analizado por: Patricia Obando, Jorge Irazábal y Nuvia Pérez

Observaciones: Los resultados se reportan en base de materia seca

Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo


 Lic. Nuvia Pérez
 Responsable Técnico
 Laboratorio de Bromatología y Microbiología

AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.



Anexo 4. Prueba de Palatividad

- Formato de encuestas

MAESTRIA AGROECOLOGIA Y AMBIENTE TABLA ARBITRARIA PARA CUALIFICAR SABOR DE LAS LECHUGAS Y PREFERENCIAS

FECHA:

LUGAR:

1.- Señalar con una X el casillero que corresponda

Tratamiento 1.

1	Normal característico	
2	Poco – amargo	
3	Semiamargo	
4	Amargo	
5	Muy amargo	

Tratamiento 2.

1	Normal característico	
2	Poco – amargo	
3	Semiamargo	
4	Amargo	
5	Muy amargo	

Tratamiento 3.

1	Normal característico	
2	Poco - amargo	
3	Semiamargo	
4	Amargo	
5	Muy amargo	



2.- Indique que tratamiento visualmente prefiere

Tratamiento 1

Tratamiento 2

Tratamiento 3

Anexo 5. Prueba de normalidad de Shapiro Wilks

Tratamiento convencional

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
Diámetro	152	0,98	4,93	0,12	<0,0001
Altura	152	0,15	0,02	0,94	<0,0001
Peso	152	1,87	0,40	0,93	<0,0001

Diámetro

Variable	Repeticiones	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Diámetro	R1	38	0,42	0,03	0,40	23,41	<0,0001
Diámetro	R2	38	1,56	7,24	0,39		
Diámetro	R3	38	0,43	0,05	0,42		
Diámetro	R4	38	1,52	6,74	0,43		

Altura

Variable	Repeticiones	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Altura	R1	38	0,14	0,01	0,13	32,08	<0,0001
Altura	R2	38	0,14	0,01	0,15		
Altura	R3	38	0,16	0,02	0,16		
Altura	R4	38	0,16	0,02	0,16		

Peso

Variable	Repeticiones	N	Medias	D.E.	Medianas	H
Peso	R1	38	1,66	0,31	1,50	39,14 <0,0001
Peso	R2	38	1,74	0,36	1,70	
Peso	R3	38	1,89	0,40	2,00	
Peso	R4	38	2,18	0,34	2,20	



Tratamiento testigo

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
Diámetro	151	0,38	0,12	0,28	<0,0001
Altura	151	0,14	0,02	0,94	<0,0001
Peso	151	1,48	0,36	0,87	<0,0001

• Diámetro

Variable	Repeticiones	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Diámetro	R1	38	0,42	0,23	0,39	11,43	0,0086
Diámetro	R2	37	0,38	0,03	0,37		
Diámetro	R3	38	0,38	0,03	0,37		
Diámetro	R4	38	0,36	0,03	0,36		

• Altura

Variable	Repeticiones	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Altura	R1	38	0,13	0,01	0,12	49,62	<0,0001
Altura	R2	37	0,14	0,01	0,14		
Altura	R3	38	0,15	0,01	0,15		
Altura	R4	38	0,15	0,02	0,15		

• Peso

Variable	Repeticiones	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Peso	R1	38	1,43	0,38	1,45	1,16	0,7565
Peso	R2	37	1,50	0,40	1,50		
Peso	R3	38	1,49	0,39	1,50		
Peso	R4	38	1,50	0,29	1,50		

Tratamiento agroecológico

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
Diámetro	152	0,42	0,04	0,96	0,0043
Altura	152	0,17	0,08	0,24	<0,0001
Peso	152	1,91	0,38	0,95	<0,0001

• Diámetro

Variable	Repeticiones	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Diámetro	R1	38	0,41	0,04	0,40	13,09	0,0037
Diámetro	R2	38	0,42	0,04	0,44		
Diámetro	R3	38	0,42	0,04	0,40		
Diámetro	R4	38	0,44	0,04	0,45		



- **Altura**

Variable	Repeticiones	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Altura	R1	38	0,18	0,16	0,15	6,59	0,0770
Altura	R2	38	0,16	0,02	0,16		
Altura	R3	38	0,16	0,02	0,16		
Altura	R4	38	0,17	0,02	0,16		

- **Peso**

Variable	Repeticiones	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Peso	R1	38	1,75	0,33	1,65	41,56	<0,0001
Peso	R2	38	1,81	0,28	1,90		
Peso	R3	38	1,87	0,40	2,00		
Peso	R4	38	2,23	0,30	2,30		